平 成 9 年 度

遠洋漁業関係試験研究推進会議

マグロ資源部会報告書

期日：平成10年2月17日(火)～18日(水)
場所：清 水 市 中 央 公 民 館
（清水市桜が丘町7番1号）

1998年6月

水産庁
遠洋水産研究所

平成９年度マグロ資源部会報告書

目　　次

1．平成９年度マグロ資源部会日程

主催：水産庁遠洋水産研究所
期日：平成10年２月17日（火）
　　：平成10年２月18日（水）
会場：清水市中央公民館、４階・大会議室
　　（清水市桜が丘町７番１号）

第１日目（２月17日）

（午前の部）　9:30～12:00

１．開会の辞
２．挨　　拶
　（１）洋水産研究所長
　（２）来賓
３．議長団選出
４．関係機関の調査・研究経過報告
　（１）遠洋水産研究所
　（２）東北区水産研究所
　（３）地方公庁船
　（４）その他の機関

（午後の部）　13:00～17:00

５．漁海況の経過報告
　（１）海況……………………………… 水野恵介（遠洋水研）
　（２）漁況
　　１）はえなわ漁業 ……………………… 岡本浩明（遠洋水研）
　　２）竿釣り漁業
　　　１．カツオ ………………………… 小倉未基（東北水研）
　　　２．ビンナガ ………………………… 田中　有（遠洋水研）
　　３）まき網漁業 ………………………… 宮部尚純（遠洋水研）
６．公庁船関係者による調査実施打ち合せ

第２日目（２月18日）

（午前の部）　9:00～12:00

7．情報交換及び話題提供

（1）高知県所属小型まぐろ延縄漁船の操業状況について
……………………………………………………… 山 本 貞 夫（高知水試）

（2）魚体調査用DATA（フロッピー）の入力簡略化
……………………………………………………… 土 屋 宗 治（鹿児島水高）

（3）表中層トロール網によるまぐろ・かつお類大型稚魚採集
……………………………………………………… 伊 藤 智 幸（遠洋水研）

（4）カツオ大回遊モデルを用いた回遊経路の推定
……………………………………………………… 小 倉 未 基（東北水研）

（5）カツオの回遊行動の不思議に迫る
……………………………………………………… 二 平　　章（茨城水試）

（6）GPSフロートによる延縄短縮率の測定
……………………………………………………… 水 野 恵 介（遠洋水研）

（午後の部）　13:00～17:00

8．シンポジウム

共催：マグロ資源部会・水産海洋学会

課題：まぐろ類等大型浮魚の遊泳水深に関連する研究

コンビナー：鈴木治郎（遠洋水研）・花本栄二（神奈川水総研）

司会：鈴木治郎

（1）趣旨説明 …………………………… 鈴木治郎

（2）既往研究のレビュー ……………… 花本栄二・水野恵介（遠洋水研）

（3）研究例（方法別）

1）はえ縄の枝縄別漁獲 ……………… 一色竜也（神奈川水総研）

2）超音波発信機 ……………………… 岡本浩明・宮部尚純（遠洋水研）

3）アーカイバルタグ ………………… 新田　朗（日本ＮＵＳ）
伊藤智幸（遠洋水研）

4）小型水深水温計その1 …………… 岡崎　誠（遠洋水研）

5）小型水深水温計その2 …………… 佐谷守朗（開発センター）

6）ソナー・魚探 ……………………… 西田　勤（遠洋水研）
稲垣　正（東大海洋研）
宮下和士（開発センター）

（4）研究成果の活用 …………………… 中野秀樹（遠洋水研）

（5）総合討論(座長) …………………… 須田　明（元遠洋水研）

9．閉会の辞

2. 開会の辞

進行係により開会が宣言された。

3. 挨　拶

(1) 遠洋水産研究所長

嶋 津 靖 彦

本日は、第4回マグロ資源部会に多くの関係機関よりご出席をいただきまして、厚くお礼申しあげます。まぐろ漁業研究協議会から通算して40年を越える長期にわたって、この会議は産・学・官の交流と連携の場として重要な役割を果たしてきました。このことについて、改めて諸先輩の慧眼と努力に対して敬意を表したいと思います。本年のマグロ資源部会は例年の議事に加えて、明日には水産海洋学会との共催によるシンポジウムを予定しております。2日間にわたる会議のなかで、一層の意義を積み上げていただくことを期待します。

まぐろ漁業をとりまく最近の情勢は、ご承知のように一段と厳しいものがありますが、そのような中にあって水産資源の調査研究活動の重要性がますます高まっています。この1年を振り返りながら、3点について触れたいと思います。

その1は、漁獲する魚種について資源の保存を図るだけでなく、漁業によって混獲される生物や生態学的に関連する生物の保全についても、十分な注意と努力を払うことが要求されているということです。一例をあげますと、最近はえなわ漁業による海鳥の混獲が問題となっています。公庁船が主に出漁する熱帯・亜熱帯域では、あまり大きな問題はないようですが、温帯域から高緯度海域に移るにつれて問題が大きくなっていくようです。そこで、公庁船でも混獲防止のためのトリポール、つまり鳥避け用のふき流しを当業船に率先してつけることなども検討しなければならない時期にきていると思います。

その2は、種々の国際漁業機関で、資源の保存に関して予防的措置(プレコーショナリーアプローチ)に関する取組みが高まりつつあることです。資源の枯渇を防止するために、今まで以上に控え目で慎重な漁業が行われなければならないということです。例えば、データが少ない場合には漁業の開発利用はより慎重でないといけないし、十分な科学的情報がないことを保存管理措置の採用の延期や不履行の理由としてはいけない等の原則があります。このような措置については、従来は概念的な規定にとどまっていましたが、今後の議論の展開に十分な注意を払うことが必要です。

その3として、我が国周辺海域を含む中西部太平洋において、2000年を目途にまぐろ類の国際管理機関を作ることが合意されたことがあります。ご存知のとおり、中西部太平洋は世界のまぐろ類総生産のおよそ60パーセントをあげる最も重要な海域でもあるにかかわらず、沿岸島しょ国と遠洋漁業国との対立から、国際的な資源管理の空白域として取り残されてきました。しかしな

がら、国連公海漁業協定の成立をうけて、長年の懸案である国際機関の設立に向けた取組みが始まったわけです。完成に向けて、我が国の果たすべき役割も大きなものがあります。

このような情勢に積極的に対応するために、当研究所のまぐろ資源研究体制も発足以来の大規模な再編・強化を図ることとしています。本年10月から、浮魚資源部に加えて、新たに東北区水産研究所のかつお資源研究部門を受入れて近海かつお・まぐろ資源部を発足させ、2研究部の体制となります。これは昨年10月の水産庁行政組織の改正と連動する水産庁研究所組織の再編の一環であります。また、水産庁調査船照洋丸の代船も5月に竣工の予定です。これらのことをご報告できることを大変有り難いと思っています。

今回のまぐろ資源部会におきましては、まぐろ類の資源研究の効果的な推進のために、皆様の活発なご発表、ご意見、ご批判をいただきますようお願いしまして、主催者の挨拶といたします。

(2) 日本鰹鮪漁業協同組合連合会長

上 田 大 和

本日、水産庁はじめ各地よりご参集の関係機関の皆様方には、平素より、かつお・まぐろ漁業の維持・存続のために、ご支援，ご協力を賜り、厚く御礼を申し上げます。平成9年度マグロ資源部会の開催にあたり、かつお・まぐろ漁業者を代表して一言ご挨拶申し上げます。

わが国の遠洋まぐろ漁業は、21世紀を目前にしたいま、歴史的転換期を迎えております。「資源」と「市場」を結ぶ「生産」の役割を担う漁業者は、「市場の自由化」と「資源状況の悪化」の挟間で極めて困難な経営を強られております。

昭和52年、世界的に二百海里体制が確立して以降、この20年間の遠洋まぐろ漁業は一貫した操業規制の強化の流れの中にあります。一つは沿岸国二百海里からの締め出しがあり、他方で地域漁業管理機関による資源管理措置の強化の流れがあります。しかし、これらの規制強化が、常に地域的であり時系的に段階的であったために、そのショックが漁場移動という形で緩和され、漁業活動へ及ぼす影響が直接的に見えにくい状況がまぐろ漁業にはありました。他の遠洋漁業のように漁場が特定海域に限定されたものであれば、操業規制がその漁業全体に一度に被せられ、その影響は直接的で明確であり、規制と同時に生産体制の再編が講じられて来たことと思います。それが、遠洋まぐろ漁業の場合は、世界中の海が漁場であり、これを一元的に管理するシステムが存在しない中で分割的な管理が行われて来ました。そして、この20年間、規制措置の強化に対して、漁獲努力量の調整が見過ごされて来た結果、今日、漁獲努力量の過剰な状況が最早放置できない事態を招いているということであります。

このような情勢認識の下で、昨年、日かつ連，遠かつ協，近かつ協などのまぐろ業界は、水産庁に対し、それぞれ、国主導による減船を要望しました。しかし、一方で、減船と同時に資源管理に関する実効ある対応についても問題提起しております。それは、市場問題であります。二百海里体制以降、世界唯一ともいえる日本のマグロ刺身市場に向けて、世界中のマグロが搬入され

ています。この20年間に、その量は10万トンから30万トンへ激増しました。貿易自由の名の下に進められた、この20万トンの輸入増というものは、漁獲努力量に換算すれば約１千隻のまぐろ漁船勢力に匹敵する規模であります。すなわち、二百海里体制以降、日本漁船に対する資源管理措置が強化の一途を辿って来た20年の間に、世界最大勢力を誇った日本のまぐろ船団のピーク時の隻数に比肩する規模の船団が、その外側に生れたのであります。特に、著しい漁獲努力量の増大が行われたのは、台湾、そして、あらゆる資源管理の枠組みから逃れた便宜置籍漁船であります。これらの漁船隻数の急増により、今や世界のマグロ資源は漁獲努力量の増加を許容できる状況にはなく、むしろ漁獲努力量を削減しなければならない状況にあります。

もうお分りと思いますが、資源の状態に体を合わせるために、日本が減船を行おうとする現在、世界のまぐろ漁業国が協調して漁獲努力量を削減することが必要であり、まして資源管理措置を損う漁船の活動を排除することは当然のことであります。

また、この20年間の資源管理強化の歴史は、漁船の操業面の規制に著しく偏った管理手法の歴史であり、これだけでは資源管理が困難であることが明らかになっております。この問題に切り込んだのが、ＩＣＣＡＴにおける貿易制限措置であります。貿易の自由に優先する資源管理の理念を、大西洋クロマグロについて具現化したものです。これは、全ての刺身用マグロが日本市場に集中するという市場の特殊性から、日本における輸入管理が資源管理に極めて有効に作用するという、マグロの市場特性に着目した新しい資源管理の手法です。マグロの輸入を管理することによって、世界中のマグロの資源情報が入手可能となります。その情報を各地域管理機関に通報することによって、非加盟国も含めた全ての生産情報を集中させ、より実態に即した資源評価と真の資源管理措置の決定が可能となります。ＦＡＯにおいても、本年４月、過剰漁獲問題への全世界レベルでの対応を検討する専門家会合の開催が予定されておりますが、大きな犠牲を伴う、減船の実施を決意した日本のまぐろ漁業が、21世紀での存続を可能とするためには、漁獲努力量削減への国際的な協調が不可欠であり、併せてそれを側面から支える市場国の輸入規制という手法が資源管理上極めて有効な措置であることをご理解頂きたいと思います。

資源研究の最前線を担われる研究者の皆様方にも、是非一度、輸入制限という問題を通商問題としてではなく、資源管理の視点から捉えることをお願いしたいと思います。

どうか、この新たな視点での資源管理問題について、研究者の立場からのご理解とご協力を切にお願いして、私の挨拶にかえさせて頂きます。

本日は、ありがとうございました。

（代読　日鰹連・指導部次長　佐藤安男）

4．議長団選出

進行係の提案どおり承認された。

5．関係機関の調査・研究経過報告

議長　野 矢 和 夫（静岡水試）

(1)　遠洋水産研究所

A．海洋・南大洋部

部長　宮 地 邦 明

はじめに、日頃より当部の研究業務にご理解とご協力をいただいている関係各位に心よりお礼申し上げる。当部では、太平洋公海域からインド洋、南極海等、我が国200海里外の広域を対象として、水産資源の変動に影響を与える海洋環境の研究を行なっており、公庁船から提供される海洋観測資料は研究基盤として重要な役割を果たしている。昨年春に発生したエル・ニーニョは1982年の規模を上回り、世界の各地域でその影響が出ていると報じられている。関係各位のエル・ニーニョには大きな関心を寄せられていることと察するが、我々も発生当所からその動向を注視していた。しかし、現在の科学では正確な予測や影響を事前に評価するレベルには至っていない。現在はまだ研究途上であり、地球規模の大気・海洋変動の機構解明に向けて国際的な共同研究が行なわれている。その中でデータの充実が強く求められている。このような時代の要請に対し、当部では低緯度域海洋研究室が中心となって情報収集やデータベースの管理及び観測手法の開発に努めており、今後とも関係各位のご理解とご協力をお願いする次第である。なお、当部には、低緯度域海洋研究室の他に高緯度域海洋研究室、南大洋生物資源研究室があり、それぞれ研究対象、海域、手法は異なるが、いずれも地球規模の環境問題、生物多様性・生態系の保存といった問題を視野に入れつつ研究に取り組んでいる。ここではこれら三研究室が9年度に実施した主な研究の概要を紹介する。

（平成９年度の主な研究）

１）熱帯・亜熱帯の海洋変動の解明

９年度からは、科学技術庁の“北太平洋亜寒帯循環と機構変動に関する国際共同研究”と農林省の一般別枠研究“太平洋沖合域における海洋環境が漁業資源に及ぼす影響の解明”が開始され、その一環として新規課題「北太平洋の長期海洋変動に関する研究」を開始した。また、「アジアモンスーン地域の海洋特性」、「表層水温の広域観測研究」の二課題についても継続して研究を展開している。この内、新規課題は、亜熱帯循環から亜寒帯循環まで視野に入れ、北太平洋の中緯

度海域における数十年スケールの海洋変動の実態解明、及びそれらとグローバルな大気・海洋の長期変動との関連を解明し、変動予測技術の確立を図ろうとするものである。また、継続課題の二つでは、8年度の照洋丸調査で得られた資料を解析してインド洋の海洋構造と季節・経年変化の特性解明を進め、一方、XCTDの開発を行なった。

さらに、以上の研究にリンクして、高度回遊性魚類資源の分布・再生産に及ぼす海洋変動の影響を解明するために海洋の長期変動とまぐろ類の分布・再生産に関する研究を実施している。9年度は、9～11月にまぐろ漁船に研究者が便乗し、先に官民共同研究で開発したはえなわ用小型BTを用いて調査を実施した。

2）リモートセンシング等高度技術による植物プランクトン生産機構の解明

この分野においても、前述の一般別枠研究の一環として「リモートセンシングを利用した亜寒帯水域の表層構造と一次生物生産量の把握」を開始した。この研究は、人工衛星によるリモートセンシングにより海洋構造と植物プランクトン量を推定する手法を確立し、それらの時系列変動特性を解明しようとするものである。その他、四課題を継続して実施した。

なお、人工衛星によるリモートセンシングに関しては、年度当初に期待していた国産衛星“みどり”が不調に終わったものの、9月からは米国衛星のSeaWiFSの画像が入手できるようになった。

3）南極オキアミの漁業がその資源及び捕食者に対する影響を明らかにするための研究、　その基盤となる生活史の研究を実施している。一連の研究は南極の海洋生物資源の保存に関する条約（CCAMLR）に対するもので、オキアミの資源管理に科学的根拠を与えようとするものである。オキアミ資源は近年減少しているとみられているが、今のところ全漁獲量が10万トン以下と規制値（大西洋区：150万トン）を大きく下回っていることから、資源減少の要因として環境の影響が考えられ、環境と資源に焦点を当てた科学調査が重視されるようになってきた。また、野生生物（ペンギン、アザラシ、オットセイ等）の混獲問題が浮上する気配もうかがわれる。

その他、南大洋を巡る新たな動きとして、国際捕鯨委員会（IWC）科学委員会で海洋環境に対する関心が強まってきた。また、英国が新たにオキアミ漁業に参入する動きを見せている外、メロ（マゼランアイナメ）の密漁問題がCCAMLRで大きく取り上げられるなど研究を取り巻く状況も変化しつつある。

I　調査船の運行

従来からまぐろ資源調査関係の海洋調査は地方公庁船、準公庁船、水産庁調査船、同用船及び一般当業船によって実施されている。これらの調査における調査項目は水温、塩分、流れ、波浪、透明度、水色等である。

1．地方公庁船

まぐろ資源調査関係の海洋調査の中心をなすものであり、1997年1～12月の間に合計133航海において海洋観測が実施された。その内容ははえなわ操業航海（連続、操業観測）74回、竿釣り操業航海59回である。これらの詳細な海洋観測実施内容は配付してある「まぐろ資源調査実施状況一覧表」に記載されているとおりである。このうち海洋観測データはフロッピーディスクにより28機関（水産高校22機関、水試6機関）、データシートにより11機関（水産高校8機関、水試3機関）から報告が寄せられた。はえなわによる資源調査では連続観測時のもの1,044件、操業時のもの1,915件、竿釣りによる資源調査では703件が報告され、総計3,662件が得られた。

2．水産庁調査船

照洋丸：1997年6月4日～10月8日の間（横浜～ホノルル～カルデラ～バルボア～マンザニオ～東京)、東部太平洋においてはえなわ調査（27回）を行なった。この間、海洋構造との関連を探ることを主目的としてCTD（86回)、XBT（117回)、ADCP（全航程）により水温、塩分、流れ及び一般気象観測を実施した。また、はえ縄調査で漁獲された魚にピンガーを装着して追跡するバイオテレメトリー調査（5回）も実施した。さらに、超小型BTをはえなわに取り付けて、はえなわの鈎深度・縄なり・マグロ類の遊泳層などの調査を実施した（延べ約1,000回)。

3．一般当業船による水温観測調査

地方公庁船及び水産庁調査船以外にも、太平洋・インド洋の広範な熱帯海域をより高密度に観測するため、漁船用の中層水温計（MBT600EX）をまぐろはえなわ漁船に搭載して、中層水温観測を依頼している。この依頼調査は主に東部太平洋と中部インド洋のまぐろ漁場に稼働するまぐろはえなわ漁船を対象として、太平洋では1987年から、インド洋では1990年度から実施している。観測も順調に行なわれ太平洋では1年あたり数百点の観測資料が収集されている。さらに、海洋水産資源開発センターや上記以外の漁船からも資料を頂いている。

以上の1、2、3で実施された観測における資料は、1998年度に水産会計機関の全国的組織である水産関係試験研究機関海洋観測資料刊行委員会（事務局：中央水産研究所内）に送付し、登録、保存、公表利用される予定である。

Ⅱ　研究経過

1．1997年の一般的海況について

太平洋の熱帯・亜熱帯海域では1995年の年末から1996年初頭にかけてラ・ニーニャ状態（図1）になり、その後は気圧配置や大気の対流活動パターンは季節内変動が強い不安定な状態であった

が、４月頃から急速にエル・ニーニョ状態に移行し、夏には日付変更線以東の熱帯海域の表面水温が2－4℃高くなる典型的なエル・ニーニョ状態となり、秋にはさらに発達して、中・東部太平洋の表面水温では今世紀最大といわれた1982-83年のエル・ニーニョと同等がそれを凌ぐ高温域が出現した。北太平洋中緯度域（30°－40°N帯）は日付変更線付近を中心に広く低温傾向が続いた。以下時間を追って経過を述べる。

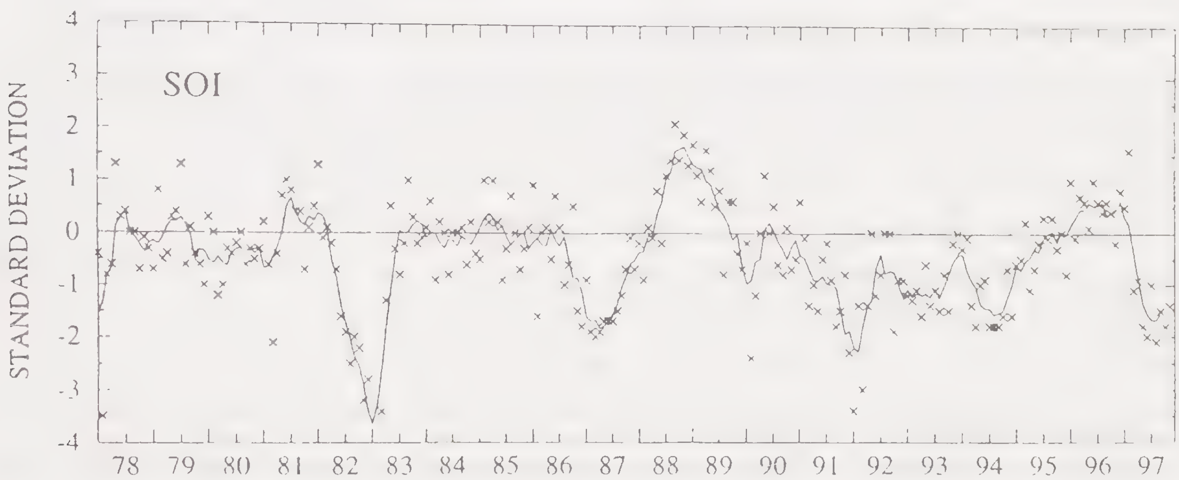


図１．南方振動数の変化
×印は各月の値、実線は５ヵ月の移動平均。この値が大きく負側に振れるほど顕著なエル・ニーニョを表す。(NOAA Climate diagnostics bulletin 1997 Nov.)

１－３月；

２月の表面水温とその平年偏差を見ると（図２左上)、太平洋熱帯域では西部でやや高く、150°W以東は低めになっている。表層では、中・西部に例年より厚く暖水が蓄積され、貿易風は中部太平洋で例年より強く、西部太平洋からインドネシアにかけて大気の対流活動が強く、ラ・ニーニャ状態にあるといえる。ただ、季節内変動も強く月毎に気圧配置や対流活動域が変化し、熱帯域はやや不安定な海象・気象を示した。

北太平洋の中緯度帯は日付変更線以東で平年より１℃低温の海域が広範囲に広がっていた。一方、南太平洋中緯度帯では東部太平洋は広範囲で高温になっていた。

４－６月；

前期から強い季節内振動がつづき、３月に中東部太平洋赤道付近の表層暖水が東へ移動し始めるとともに南方振動指数が負になったことなどからエル・ニーニョの兆しがみえはじめ、４月には貿易風が弱まり赤道海域表層の暖水が厚くなって貯熱量が増加した。

５月（図2左下）は、さらにエル・ニーニョ状態が顕著になり、東部太平洋赤道海域は平年より約３℃高温となった。これは今世紀最大といわれた1983年のエル・ニーニョ以来の高温である。貿易風は熱帯域で弱まり、特に日付変更線以西で著しい。大気の対流活動の活発な場所はインドネシア周辺から中部太平洋に東進した。６月には南方振動指数が－２となり、強いエル・ニーニョ状態を示唆し、赤道海域は日付変更線以東はすべて平年より高温となった。表層では東部太平洋

で暖水が厚くなり典型的なエル・ニーニョの海況を示した。

一方、北太平洋中緯度では広い海域で平年より低温（１－２℃）となったが、北米沖は高温（１－２℃）に経過した。

７－９月；

この期間エル・ニーニョが持続しており、８月（図2右上）には、熱帯海域の海面水温は日付変更線以東では概して平年より２－４℃高めになり、特に東部太平洋は場所により平年より４－５℃高めになった。表層の暖水は東部太平洋で厚く、西部ではやや浅くなった。貿易風は全体に弱く、西部太平洋では西風となる所もあった。大気の対流活動はインドネシア付近から西太平洋は依然不活発で、中・東部太平洋で活発であった。また、メキシコから中米付近にかけては不活発で、これは強いエル・ニーニョに見られるパターンである。南方振動指数は6月以来 －１～－２を持続している。

北太平洋中緯度海域は前期につづき広い範囲で低温で、北米沖がやや高温であった。インド洋も全体に高めであった。

10－12月；

非常に強いエル・ニーニョ状態が続いており、太平洋中・東部熱帯海域の表面水温は11月（図２右下）に170° W以東では平均２度、115° ～90° Wでは平年より５度高い水温を記録し、1950年以来最高となった。この影響で、南米沿岸でも平年より５－６℃高くなっている。このような水温分布に連動して大気の対流活動が盛んな海域は前期よりもさらに東進し、160° ～130° Wにある。一方、インドネシア周辺の対流活動は引き続き弱い。海上風は通常の貿易風系のパターンがくずれ、貿易風は赤道付近では消滅状態にある。表層の暖水は中部太平洋に150° W付近が最も厚く、東部太平洋では通常の2倍の厚さになり、西部太平洋では薄くなっている。

インド洋ではインドネシア周辺の対流活動の弱体化のため、赤道上の西風が弱く、赤道ジェットが発達せず、スマトラ周辺に表層暖水が輸送されず、従ってこの付近の海面水温は例年より低い。逆にアフリカ東岸で高温になっている。

北太平洋中緯度帯では前期よりやや回復したものの依然低温傾向にある。

２．既往資料の分析による研究

１）公庁船によるまぐろ漁場環境資料の機械集計

まぐろはえなわ及び竿釣漁場調査時の海洋観測資料につき、1996年1～12月の分をまとめ、従来と同様にデータの品質管理（誤記の訂正、不正資料の除去等）を行なって、データベースに追加した。1996年分は連続・漁場観測あわせて3,864件のデータが得られた。この他、海況解析に必要な海上風データや水温／塩分等のデータを国内・外から広範に集め磁気媒体に収めた。公庁船により得られたデータは観測に参加している機関であれば自由に使え、データベースの要求があれば当方より送付するので、その際には連絡されたい。

２）ミナミマグロの釣獲時間・深度について

(1) 経過

1997年9－11月にRTMP（ミナミマグロ即時資源調査）のオブザーバとして第68清福丸（(有)浜田漁業部；岩手船籍）乗船し、オーストラリア南西方のミナミマグロ漁場（図3）において小型水深水温計（SBT-500）を使用して釣獲データの収集を行った。17回の延縄操業によりミナミマグロの釣獲時間・釣獲深度に関する情報を得た。

(2) 操業形態

操業開始のけたたましいベルが鳴り、しばらくすると投縄が始まる．投縄は6人で行い、日の出前の３～５時から始まり、日の出を迎え、所用時間は5時間半で終了する。およそ４時間半の潮のぼせの後、演歌かインドネシアンミュージックにのりながら揚縄が開始される。これが船内時（GMT＋8h）の14～17時である。それから12時間の揚縄作業があって一日が終わる。縄切れなどを起こしたときは揚縄にかかる時間がもっと長くなり、次の日の操業が1時間も経たないうちに始まることもある（表1、図4)。

漁具仕様を図5に示す。幹縄はテグス縄、総鉤数は約3,500本であった。枝縄は2種類用い、通常のクレモナ縄とテグス縄が9：2の割合で含まれていた。テグス縄は11本付けの場合は５、６番又は６、７番枝縄に、９本付けでは４、５番又は５、６番枝縄の鉢中で最も深く設置される枝縄に配置していた。

(3) 方法

55本のSBT-500（調査途中１本紛失）を用いてミナミマグロ漁獲データの収集を行った。昨年度の照洋丸第２次航海（遠洋水産研究所 1997）から、SBT-500を取付けた枝縄と同じ鉢内にミナミマグロの漁獲があった場合にもSBT-500の深度データの変動を調べることによって漁獲時刻を検出できることが明らかになった。この結果を受け、今調査においてはより多くの漁獲データを得る事ができるよう一鉢に1本づつSBT-500を取付けた。

実際には55本の内２、３本を同鉢内に配置し枝縄別の深度変化を見た他は、一鉢に１本ずつ各鉢の中間枝縄の隣の枝縄の釣針から10m上に取付けた（図５)。中間の枝縄はテグス縄であったため取り付けが難しく且つテグスが絡まりやすく、深度測定用以外はこれに取付けしなかった。本来ならもっと釣針に近いところに取り付けた方が良いのだが、適当なところが見当たらずやむなく10m上に取り付けた。

(4) 結果

表２にSBT-500によって収集されたミナミマグロ漁獲例を示す。17回の操業で17例を得、そのうち直接SBT-500を取り付けていた枝縄にヒットしたものが3例あった。すべての漁獲例を図６に示す。縄のふかれによる水深変動とは異なる短周期変動の始まる時刻を求め、これを推定漁獲時刻とした。図７は時間帯ごとの釣獲数である。6:00～22:00にまんべんなく釣れている。特に釣獲数の多い時間帯は特定できなかった。しかし、水中にある鉤数は時間帯ごとに異なるため釣獲数のみで釣れやすい時間帯を論ずることはできない。SBT-500データには深度・水温のみならず、０m付近の深度データの時間変化から割り出したプローブの着水・離水時間も含まれている。これより各プローブごとに着水・離水時間を算出し、それらを各時間帯ごとにまとめて、水中にあるプローブ数を算出した。この使用プローブ数で釣獲数を標準化したもの（釣獲数／プローブ数）

の時間帯によるヒストグラムを図8に示した。やはり釣獲率の高い時間帯は特定できなかった。しかし釣獲例が17例と非常に少ないため、ミナミマグロに釣獲数の多い時間帯がないとは断定はできない。今後も多くのミナミマグロ釣獲データを収集する必要がある。

図９に水深毎の漁獲数を示す。プローブが付けられた枝縄にヒットした場合はプローブ・釣針間の長さを足した値を釣獲水深とし、それ以外はカテナリ近似を用いて推定した。その結果、釣獲水深は60～160mに分布し、約半数は水深120～140mの混合層下部に分布していた。一方、今調査中のSBT-500を取り付けた釣針深度（プローブの水深＋10m）は30～210mであり、釣獲のあった60～160mには約半数の鉤数が投入されていたに過ぎない。従って60～160m又は混合層下部がミナミマグロの漁獲確率の高い深度であると考えられる。

マグロ類は昼夜で生息水深が異なる例が観察されている（宮部他 1997)。そこでミナミマグロの釣獲深度と時刻の関係をとった（図10)。日の出前はデータがないので游泳深度は不明である。午前中は100m以深で釣獲され、夕方近くなるとやや浅いところでの釣獲が見られる。しかし游泳層と時間の関係を云々するにはデータ数が少なく、特に夜間のデータは3例のみである。夜縄を行い、夜間のデータを取得する必要があると考えられる。

３）ＸＣＴＤの開発

(1)　はじめに

気候変動に関わる海洋変動の把握には長期にわたるモニタリングが必要不可欠であり、現在では主にXBTを用いた表層水温観測網が展開されている。しかしながら、北太平洋亜寒帯海域、インド洋のように密度構造に対する塩分の寄与の大きい海域の長期変動の把握には、水温とともに表層塩分観測を充実させることが必要である。また、海洋の十年～数十年の時間スケールを持った長期変動のメカニズムの解明には、表層での水塊形成とそのサブダクション過程の観測研究が不可欠であるが、水塊が形成される中高緯度の冬季は気象海況条件が厳しく、海洋観測の実施には多くの困難を伴う。このため、一般船を用いた塩分観測網の強化、そして調査船による荒天時のCTD観測の代替観測手法という面からも、XBT並のコストと手間で水温・塩分プロファイルを計測可能とするXCTDの実用化が待たれている。遠洋水産研究所では、1993年にXCTDを導入して以来、開発元の鶴見精機(株)の協力を得て海洋観測の現場でのCTDとの比較試験、また単独での動作試験を繰り返し実施してきた(水野他、1995)。前報(渡邊他、1996)では、電気伝導度センサーを電極式から伝導度セル方式に改良したXCTDプローブ(関本他、1996)の試験結果を報告し、同方式によるプローブの優位性、その実用性について報告した。本報告では、その後の進展状況について1997年1～3月に東部インド洋で実施したXCTDを用いた観測結果を中心に報告する。

(2)　観測の概要

水産庁所属の照洋丸を用いたインド洋でのミナミマグロ調査（97.1～97.3）において、３回のCTDとXCTDの比較試験と東経105度、115度の観測線及び両線間の航走区間でXCTD航走観測を実施した（図11)。南北線上では、緯度1度毎のCTD観測の中間点において10ノットで航走しつつXCTDを投下した。航走観測では、そのすべてにおいてXCTDの最大深度（1000m）までの水温・塩分プロファイルを得ることが出来た。

(3)　結果

<落下式>

96年11月に行った予備実験(照洋丸)とインド洋でのCTDとの水温プロファイルの比較から、Hanawa et al.(1996)の方法により落下式を求めた。なお、プローブは前報で用いたものより小型になり、落下スピードは遅くなった。6回（予備実験から３セット、インド洋から3セット）の平均の落下式は、深度D＝3.425t-4.70x10－４t２(tは時間:秒)となった。メーカーにより準備されている落下式は D＝3.380t-2.14x10－４t２である。両者の差は500m以浅では＋2～3mに収まっているが、600m以深ではメーカー式による計算深度のほうが深度を若干大きく評価するようになり、1,000mでの差は約-10mとなった。なお、プローブ毎の落下のばらつきは小さく、平均深度1000mに対してその最大値、最小値は±10m内に収まっていた。

<水温・塩分観測値>

図12にインド洋での比較の結果（I1）を示す。落下式はインド洋での3回の比較から求めた式を用いた。XCTDがCTDにより観測された細かな鉛直構造に対してよく追随し、スパイクのほとんどない滑らかな塩分プロファイルが得られている。CTDとXCTDの差を見ると、表面から躍層付近までは、水温、塩分共に鉛直方向の変化が大きいため、観測値のずれの変化も大きくはっきりしないが、400～500m以深で水塊構造が単調な部分では、CTDとXCTDの観測値の差はほぼ一定になる傾向を示す。水温についてはXCTDのほうが低め、塩分値は高めになっている。600m以深について平均値で比較すると塩分値が系統的に0.04psu程度高めになっていることがわかった。

<塩分観測断面>

東経105度線に沿ったCTDとXCTDによる南北塩分観測断面の比較を行った。観測点が30'ずれているため厳密な比較はできないが、XCTDを用いた観測により大規模な水塊構造を問題なく把握できることがわかった。ただし、XCTDの塩分にはバイアスがあり、塩分躍層以深についてXCTDによる断面の方が若干高塩になっていた。900m～1000m層での105°Eに沿った平均水温、塩分の差はそれぞれ＋0.03°C、＋0.03psu（XCTDの方が高い）であった。

(4)　まとめ

XCTD（鶴見精機製）の落下式はプローブ毎に安定し、1000mでの深度のばらつきは±1%以内となっている。水温はCTDを基準にして±0.05°C程度の誤差があるようであるが、その後実施した新型プローブの試験(97／5)において、水温の観測精度が改善されていることを確認している。XCTDの塩分はCTDに対して系統的に0.05psu程度高めの値を示し、バイアスが存在する。

(5)　参考文献

宮部他(1997):航跡、497、2-3

Hanawa et al.(1995):Deep-Sea Research vol.42,No.8

水野他(1995):月刊海洋号外、No.9,204-209

関本他(1996):1996年春季海洋学会要旨集、230-231

渡邊他(1996):1996年春季海洋学会要旨集、232-233

【質疑応答】

山中（元遠洋水研）: NOAAのエルニーニョの図は、いつ頃のものか。ホームページに載っているのか。

宮地： 2月10日の図で、ホームページに載っていたものである。

小網（海洋圏研究所）: エルニーニョに関連して、植物プランクトンの変化の状況についての資料は無いのか。

宮地：現段階は暫定的で試験的なものしか無いが、今年4月から正確な情報が流される。

表１　操業位置と時刻

操業回数	日時	投縄開始			投縄終了			揚縄開始			揚縄終了			縄仕様			
		時刻	南緯	東経	時刻	南緯	東経	時刻	南緯	東経	時刻	南緯	東経	鉢数	ブラン数	鉤数	ブラン間隔
1	1997/10/6	2:00	37495	103165	7:25	38340	104080	11:45	38330	104110	1:00	37470	1E+05	320	11	3520	35
2	1997/10/7	3:00	38100	103365	8:25	38470	104380	13:00	38470	104420	1:12	38080	1E+05	320	11	3520	35
3	1997/10/8	3:00	38070	103275	8:30	38492	104193	13:00	38470	104224	1:25	38040	1E+05	320	11	3520	35
4	1997/10/9	3:00	38050	103300	8:45	38400	104400	13:00	38400	104460	1:53	38000	1E+05	320	11	3520	35
5	1997/10/10	4:00	38050	103300	9:20	38490	104160	14:00	38470	104190	2:41	38030	1E+05	320	11	3520	35
6	1997/10/11	4:00	38000	103570	9:26	38572	104102	14:00	38535	104095	2:21	38590	1E+05	320	11	3520	35
7	1997/10/12	4:00	38000	105550	9:30	39000	104220	14:00	38580	104220	1:55	39000	1E+05	320	11	3520	35
8	1997/10/13	4:00	38000	103560	9:32	38450	104450	14:00	38470	104480	2:05	38020	1E+05	380	9	3420	35
9	1997/10/14	4:15	37460	104290	9:45	38450	104503	14:30	38480	104540	2:05	38470	1E+05	380	9	3420	35
10	1997/10/15	4:00	37360	104260	9:30	38360	104470	14:30	38375	104515	2:50	38400	1E+05	380	9	3420	36
11	1997/10/16	5:40	38120	104530	11:20	39122	105240	15:40	39145	105110	4:16	39130	1E+05	380	9	3420	36
12	1997/10/17	5:10	38110	104530	10:53	39160	105140	15:30	39180	105120	5:14	39110	1E+05	380	9	3420	36
13	1997/10/18	6:00	38040	104590	11:41	38090	104500	16:00	38090	104520	4:08	38020	1E+05	380	9	3420	36
14	1997/10/19	5:00	38050	105000	10:46	39090	105195	15:30	39110	105170	4:03	38060	1E+05	380	9	3420	36
15	1997/10/20	5:00	38120	104595	10:37	39140	150220	15:30	39170	105200	3:51	38140	1E+05	380	9	3420	36
16	1997/10/21	5:35	38000	105060	11:20	38510	105560	15:45	38490	105565	3:39	38590	1E+05	380	9	3420	36
17	1997/10/22	5:00	38030	104690	10:45	39030	105240	15:30	39045	105250	3:05	38040	1E+05	380	9	3420	36

時刻はすべてGMT＋８h

表２　ミナミマグロの全漁獲例

NO.	日時	緯度	経度	操業回数	尾叉長（m）	製品重量(kg)	雌雄 ♂1 ♀2	生死 生1 死2	漁獲時間 (GMT+8h)	漁獲水深（m）	直接ヒット
1	1997/10/06	38°33S	104°11E	op01	91	?	?	2	6:46	110	
2	1997/10/07	38°47S	104°33E	op02	95,92	16,?	?	1,1	20:51	121,125	
3	1997/10/07	38°47S	104°33E	op02	175	110	2	2	16:17	149	
4	1997/10/08	38°49S	104°21E	op03	127	30	2	1	15:34	92	
5	1997/10/09	38°39S	104°39E	op04	175	95	1	1	9:24	101	
6	1997/10/10	38°48S	104°17E	op05	145	58	2	1	15:50	149	
7	1997/10/11	38°56S	104°09E	op06	106	46	2	1	10:23	136	○
8	1997/10/11	38°56S	104°09E	op06	149	60	2	2	13:55	123	
9	1997/10/11	38°56S	104°09E	op06	146	18	1	1	17:40	72	
10	1997/10/12	38°59S	104°21E	op07	94	?	1	1	9:31	121	
11	1997/10/14	38°46S	104°49E	op09	104	17	2	1	16:24	125	
12	1997/10/14	38°46S	104°49E	op09	165	90	1	2	13:17	98	
13	1997/10/14	38°46S	104°49E	op09	171	100	1	1	7:08	131	
14	1997/10/16	39°09S	105°12E	op11	136	48	2	1	19:58	71	
15	1997/10/18	38°17S	105°50E	op13	164	78	2	1	15:55	84	○
16	1997/10/21	38°48S	105°53E	op16	161	78	2	2	9:33	124	
17	1997/10/21	38°48S	105°53E	op16	106	19	2	1	8:21	109	○

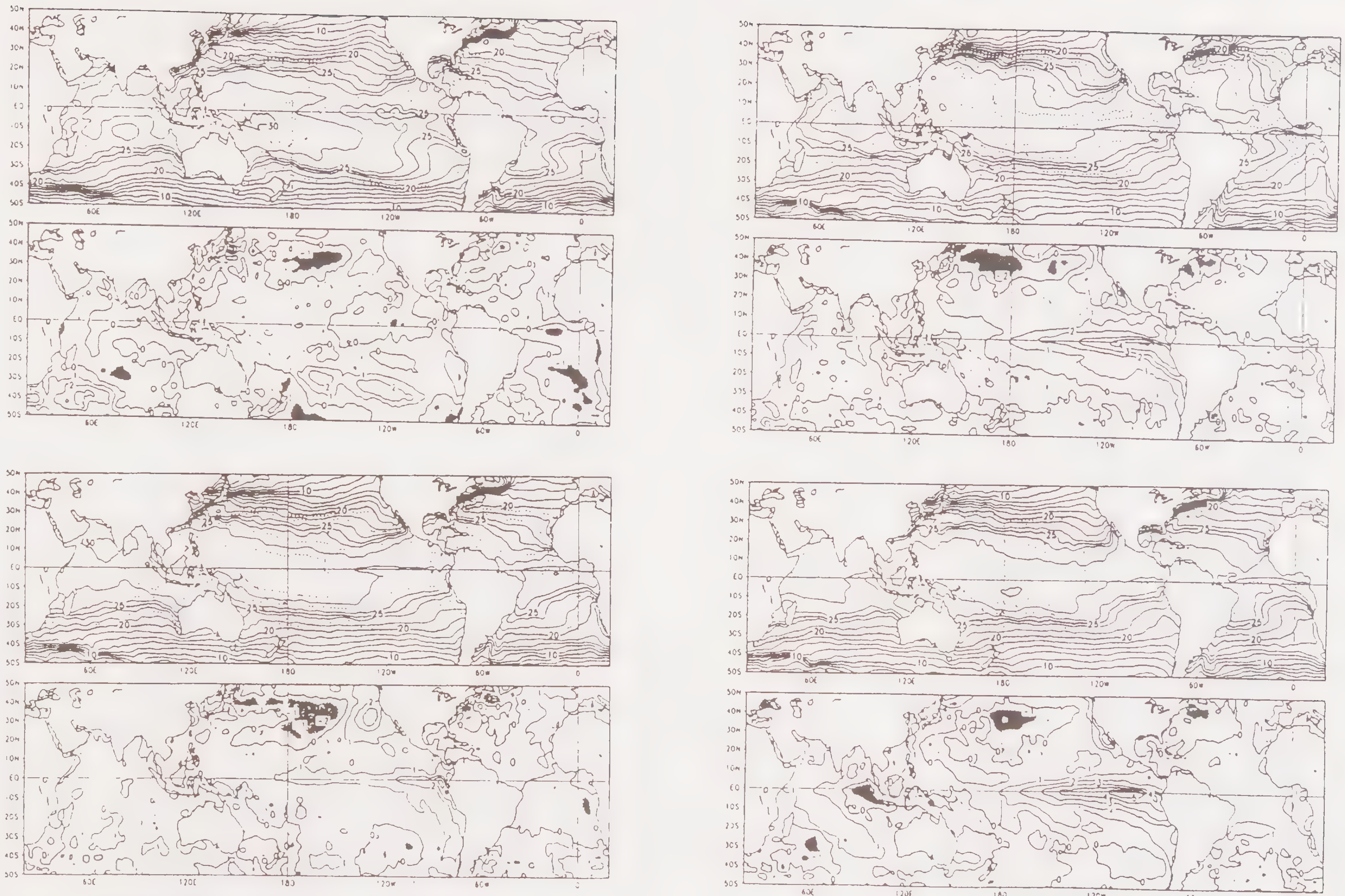


図２．1997年の月別海面水温（上）とその偏差の分布（下）

偏差図で濃い陰影部は－１度以下の負の偏差を示す。２、５、８、11月のみを示した。(NOAA Climate diagnostics bulletin)



図3．豪州シドニー南西方調査海域（斜線）

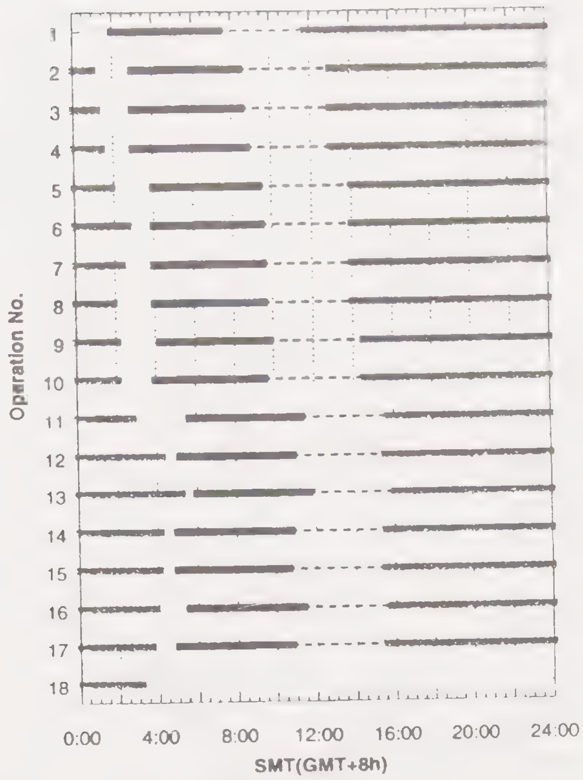


図4．投縄・揚縄タイムテーブル
実線（黒）は投縄、実線（灰）は揚縄、
点線は潮のぼせを表す。



図5．漁具の仕立て

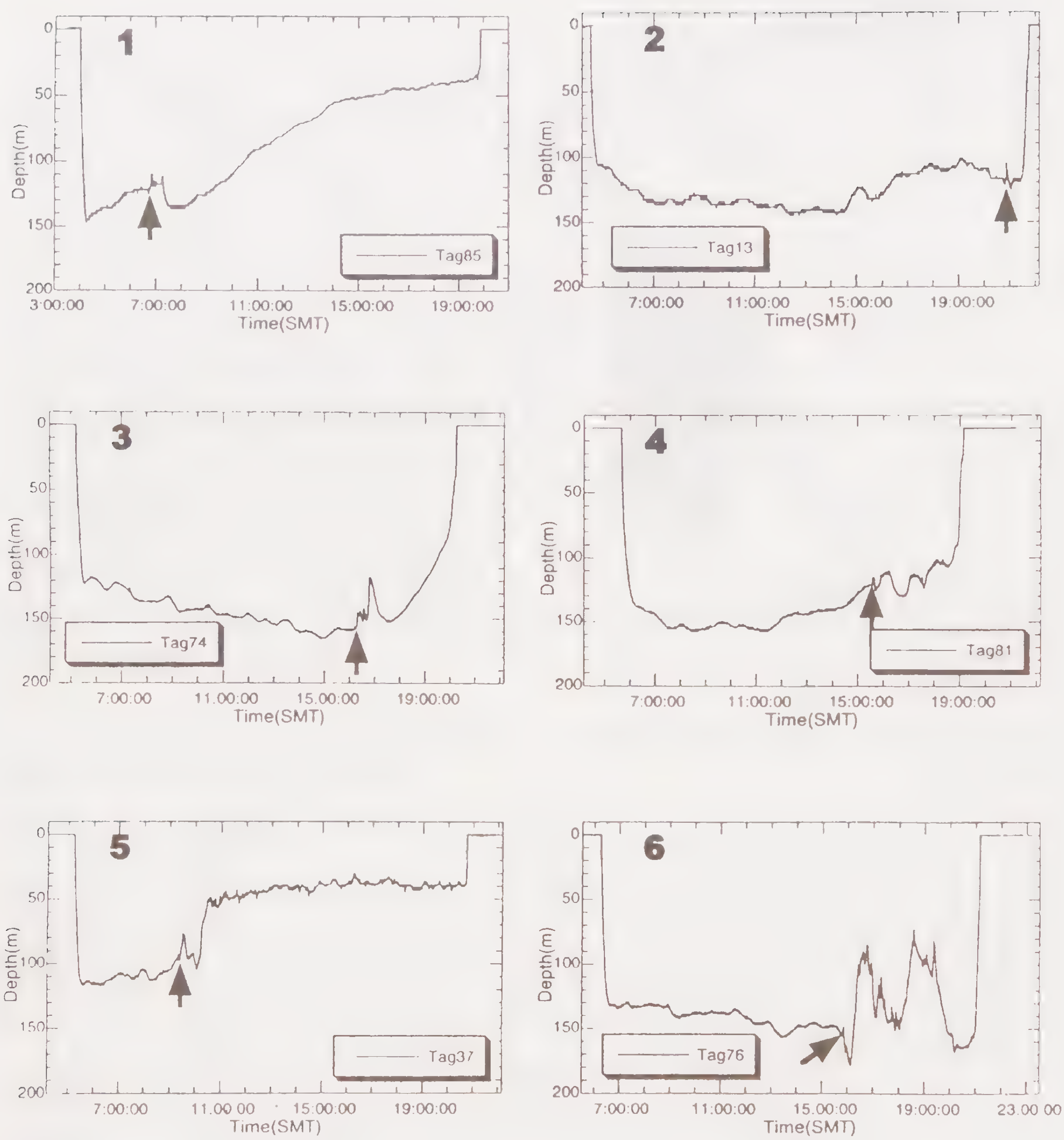


図６．ミナミマグロの漁獲された鉢における深度変化

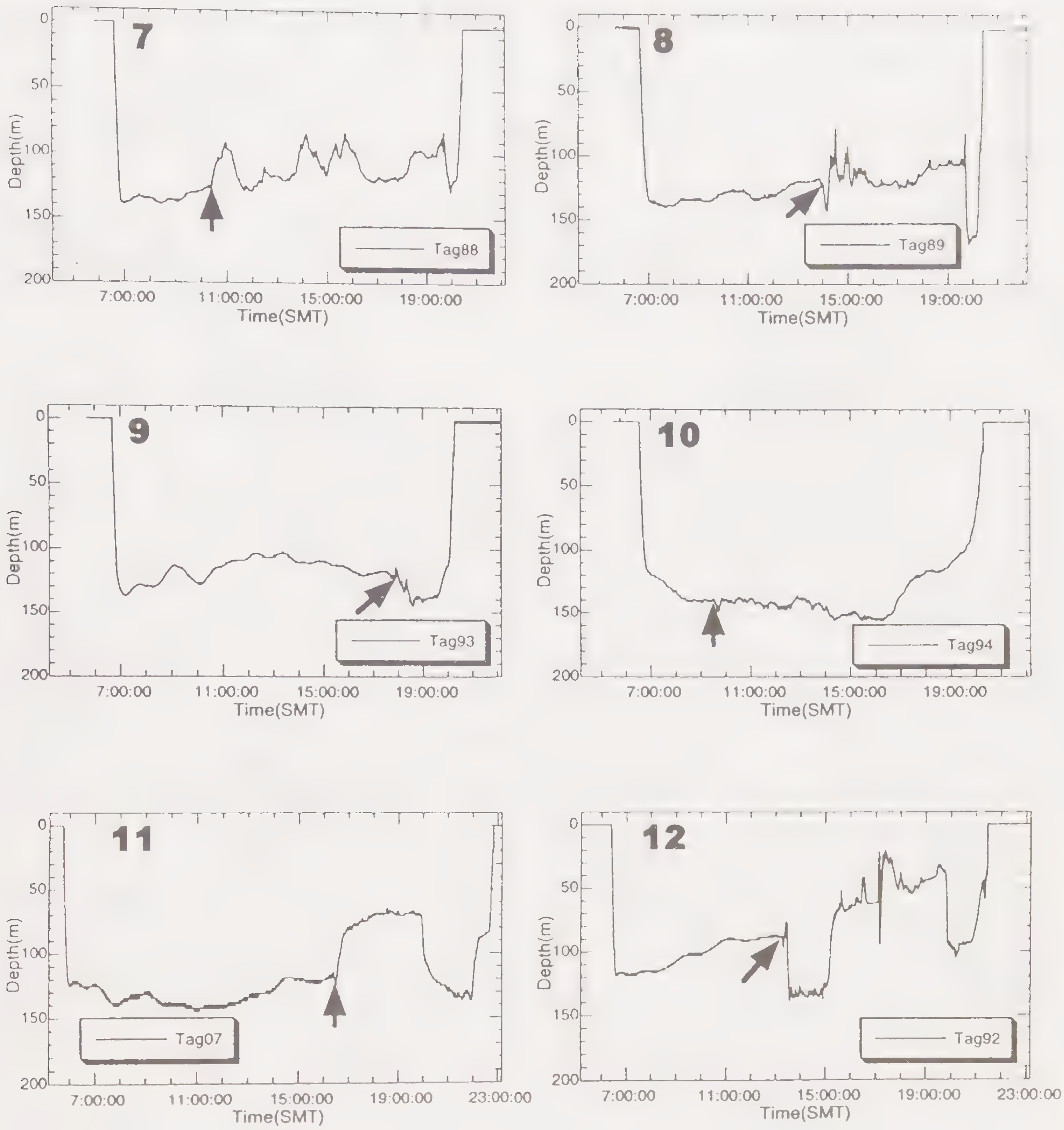

7
Tag88
8
Tag89
9
Tag93
10
Tag94
11
Tag07
12
Tag92
Depth(m)
0
50
100
150
200
Time(SMT)
7:00:00
11:00:00
15:00:00
19:00:00
23:00:00

図6．つづき

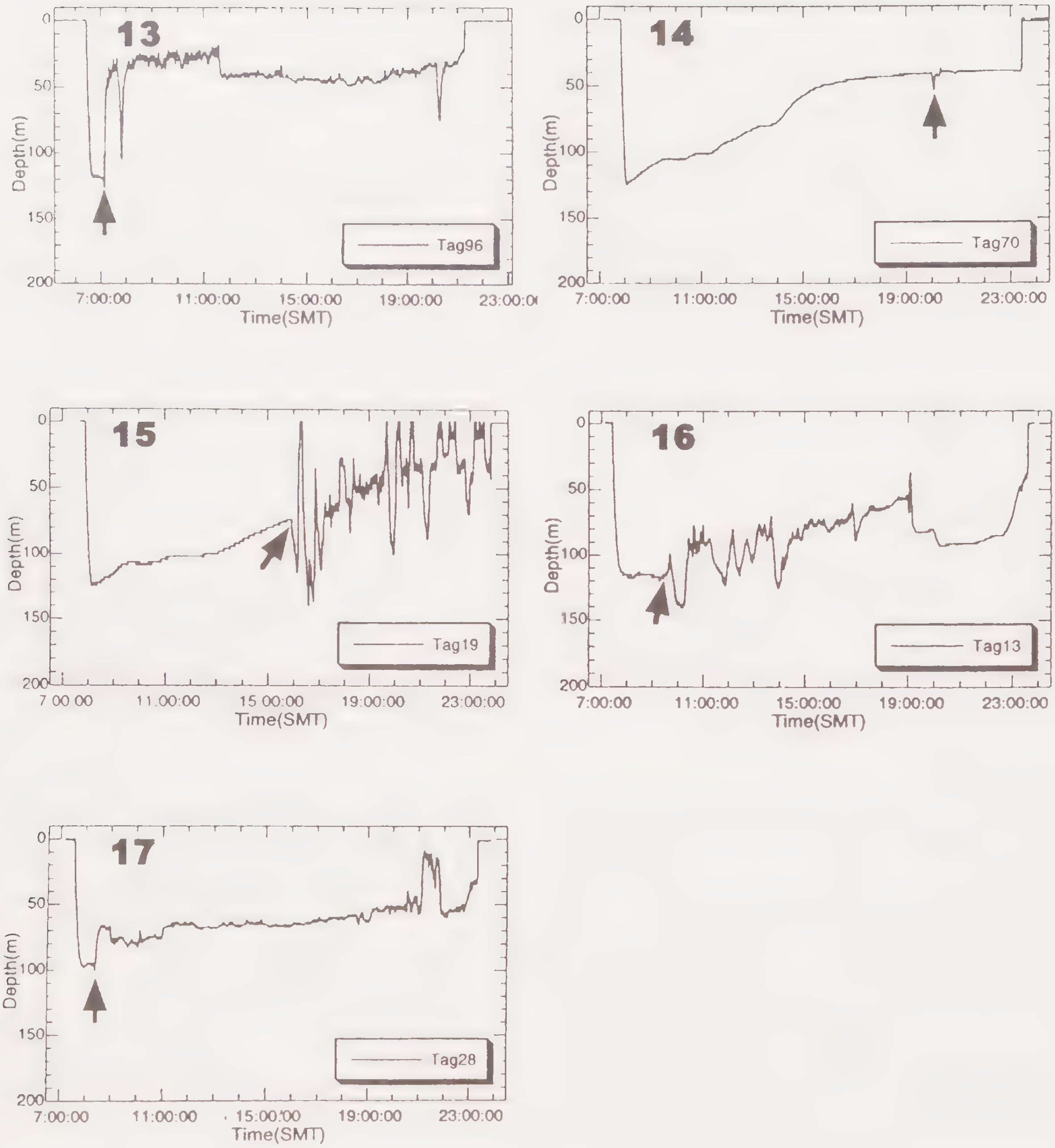

13
Depth(m)
0
50
100
150
200
7:00:00
11:00:00
15:00:00
19:00:00
Time(SMT)
Tag96
14
Tag70
15
Tag19
16
Tag13
17
Tag28
23:00:00

図６．つづき

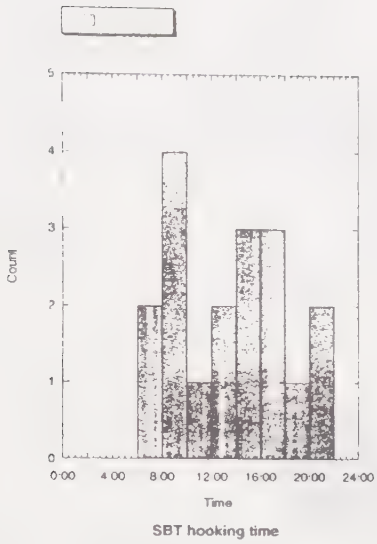


図7．深度変化より推定した時刻別漁獲数
時刻は船内時（GMT＋8時間）で示した。
日出は6時過ぎ、日没は19時過ぎであった。

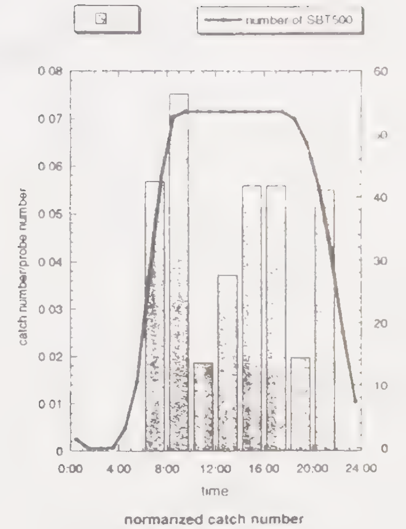


図8．SBT－500の水中にある数で
標準化した時刻別漁獲数

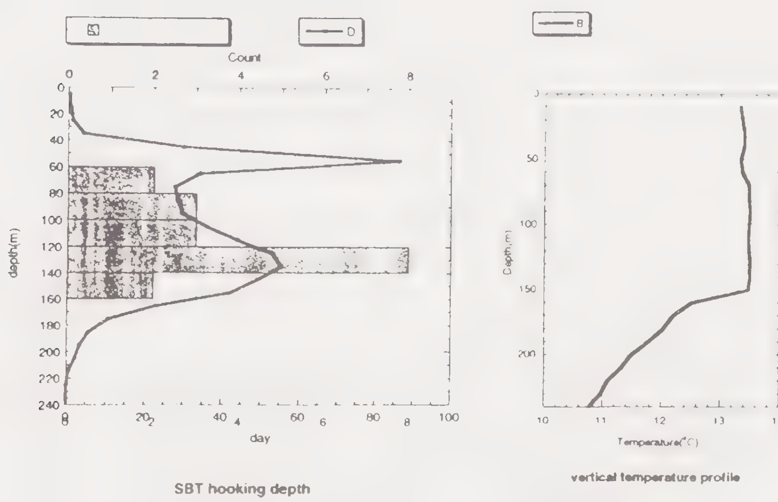


図9．深度別漁獲数（左）とMBTによる鉛直水温分布（右）
左図実線は SBT－500の水中に設置されていた時間の深度別総計値

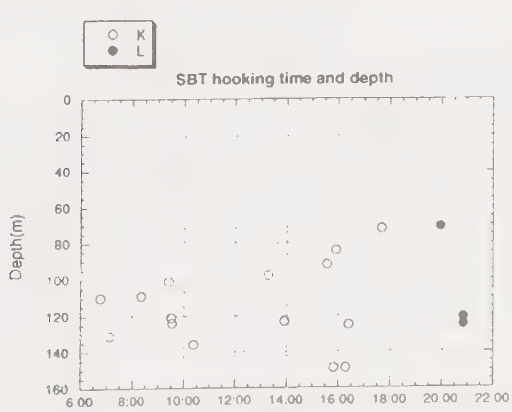


図10．漁獲時刻と漁獲深度の関係
白丸は昼間の釣獲、黒丸は夜間の釣獲を示す。

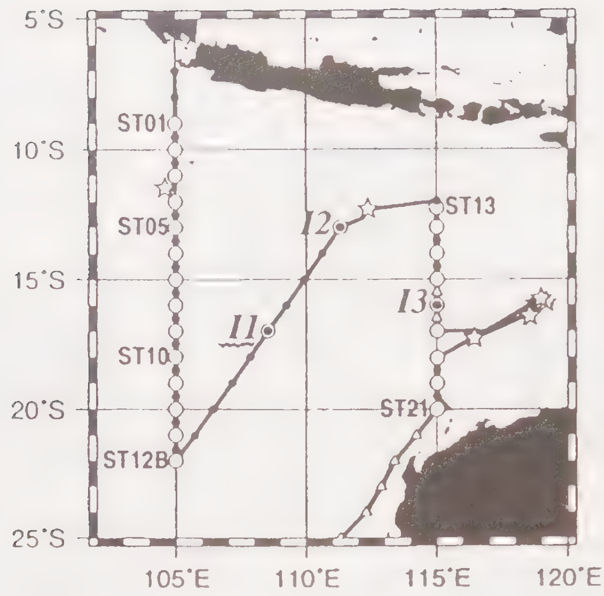


図11．97年１月～３月に実施した照洋丸によるインド洋調査航海の航路（LEG１）。
○：CTD、●：XCTD、△：XBT、☆：延縄調査点

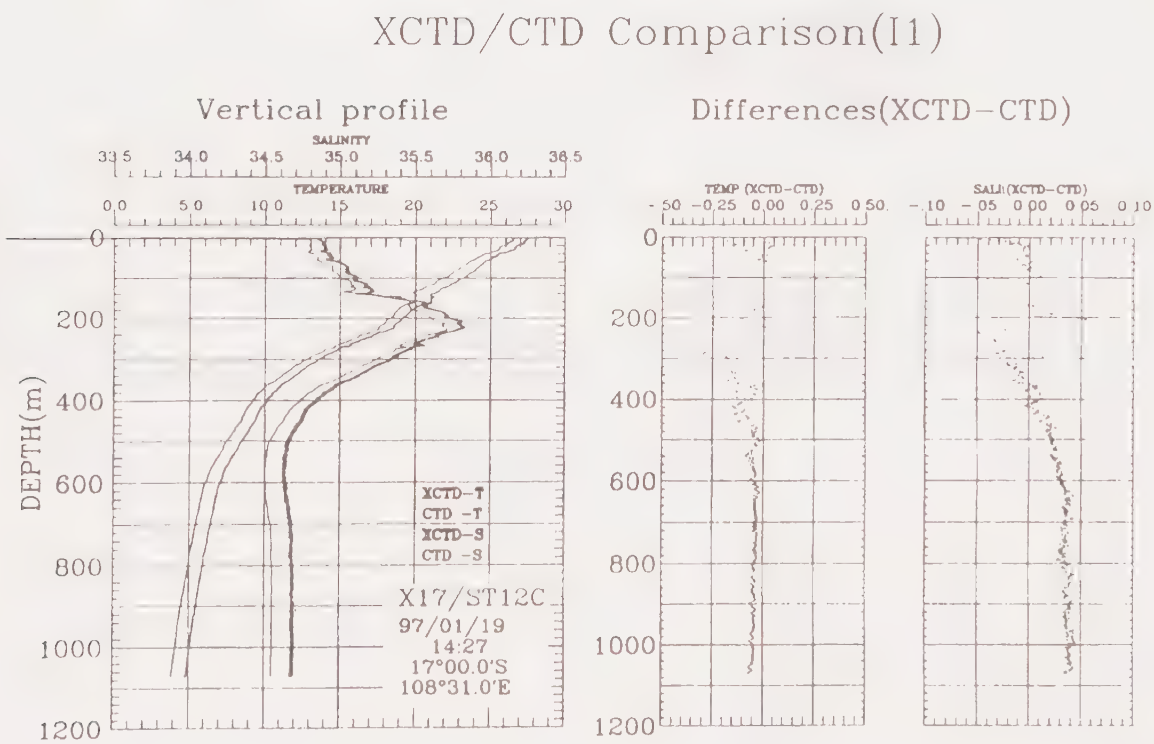


図12．インド洋Ｉ１におけるCTDとXCTDの比較。CTD水温は－１℃、
塩分は－0.1psu加えてある。

B．浮魚資源部

部長　鈴 木 治 郎

Ⅰ　調査・研究の経過

国際情勢

北太平洋のまぐろ及びまぐろ類似種に関する暫定科学委員会（ISC）の第1回目の会議が1996年5月に東京で開催され、太平洋のまぐろ類の国際的な管理に新たな動きがみられた。1997年には太平洋に関する資源管理をめぐるさらに大きな変化があり、6月にミクロネシアのマジュロで開かれた中部及び西部太平洋まぐろ類資源の保存管理に関する多国間ハイレベル会議（MHLC）の第2回会議で、中西部太平洋に、関係国全てが対等な資格で参加できる国際的なまぐろ漁業管理機関を2000年までに作ることが関連する沿岸国、旧宗主国、遠洋漁業国との間で合意された。中西部太平洋は、世界最大のまぐろ漁場でありながら、国際的な管理機構が存在しないと言う異常事態が続いていたが、今回初めて条約設立に向けた具体的取り組みの第一歩が踏み出された。しかしながら、対象とする水域、魚種、管理手法等の種々の問題について合意が必要であり、今後限られた時間内で最終段階まで詰めることは容易でない。また、太平洋におけるまぐろ類の資源管理は、単一の管理機構が総括的に行うことが理想的であるが、現実的にはIATTC等の既存の国際機関との調整をどのようにするかについて、幅広く種々の組織と論議を重ね、協調して迅速に問題解決ができるよう相互理解を深めておかねばならない。

太平洋全域に分布し、近年まき網による小型魚漁獲の急増により将来の資源状態が懸念されるメバチ等はこの種の取り組みがすぐに必要である。さらに、この管理機構には日本の200海里も対象範囲に入るので、特に管理の難しいクロマグロ等については国内での漁業調整問題に加えて、我が国はその資源保存に国際的責任を負うことになり、早めに対策を講じておく必要がある。

インド洋にはインド洋漁業委員会（IOTC）が1996年に発足し、事務局がセイシェルに置かれ、事務局長も決まった。IOTCは、これまでのIPTP（インド太平洋まぐろ開発管理計画）から発展的に作られた国際機関で IPTPと異なり、漁業規制を実施し得る権能を持っており、メバチ等、資源状態が懸念される魚種への対応が一層強化されよう。

大西洋では、大西洋まぐろ類保存委員会（ICCAT）での漁業規制がカツオを除くほとんどの魚種に拡大され、1997年にはニシクロカジキ及びニシマカジキにも総漁獲量規制（TAC）が採択された。かじき類の実質的漁獲規制の開始は、これまでのスポーツ漁業と商業漁業との資源保存をめぐる対立の歴史あるいは混獲魚種と対象魚種との管理をめぐる論議の過程を経て、新たな局面が展開しつつあることを示している。この動きは、太平洋やインド洋のかじき類資源の漁獲規制に弾みをつけるものと予想され、今後さらに厳しい規制が導入される可能性が高い。

大西洋のクロマグロを絶滅種としてリストするかどうかで論議を呼んだCITES（野生動植物の絶滅の畏れがある種の国際取り引きに関する条約：通称ワシントン条約）の第10回年次会議が1997年アフリカのジンバブエで開催された。さめ類の保護を目的として、特にフカヒレの流通量の把握、漁獲量や生物学的情報収集をFAOやICCAT等地域漁業委員会及び関係国と協力して

CITESが行うこととなっているが、今回の年次会議では、新たな問題として海産魚類について絶滅の可能性を論議する部会を設ける提案が、米国から提案された。この提案は、CITESに強い影響力を持つ国際自然保護連合（IUCN）が、まぐろ・かじき類を含む100種以上の魚類を絶滅の恐れがあるとしてリストしたことを受けたものであり、採択されなかったが、今後引き続きこの種の提案が出されるものと思われる。更に、海鳥等の混獲生物に関する取り組みもミナミマグロ保存条約（CCSBT）等で始まり、まぐろ漁業の存続に大きな影響を与えるものとして、真剣に取り組まなければならなくなった。

国内情勢

水産庁は遠洋漁業振興の効率的推進のために、遠洋漁業関係試験研究推進会議（以下推進会議という）を1995年から開催することになり、これまでの「まぐろ漁業研究協議会」は推進会議の「まぐろ資源部会」と名称が変った。また、カツオやビンナガの予報についても、これまで以上に水産研究所に主導性が要求されるようになり、1997から「ビンナガ研究協議会」は「推進会議・マグロ資源部会・ビンナガ分科会」として水研の主催で行われるようになった。また、これに関連して、ビンナガ資源研究に重要な役割を果たしてきた「試験船運営協議会」が1996年度限りで解散した。

前述した国連公海会議や北太平洋のまぐろ類管理機構に向けての取り組み強化に従って、日本周辺クロマグロの水揚調査は、第一期を経て、1997年度から第二期を迎え、水試と水研がこれまで以上に連絡を密にして研究を進めている。

まぐろ類の資源評価・管理に関する主要国際会議の概要

浮魚資源部関連の国際会議には毎年行われる大西洋まぐろ類保存条約（ICCAT）会議、ミナミマグロ保存条約（CCSBT）会議、南太平洋委員会（SPC）会議等がある。これらの会議に関する報告は個別に詳しく後述するので、ここでは全体の動きを概観する。1997年はこれに加えて、先に述べたように、CITESの年次会議が持たれた。

メバチの資源状態は、引き続き悪化しており、三大洋にほぼ共通に同時に進行しつつある。何れの大洋のメバチ資源も既に延縄漁業に強度に利用されていたところへ近年まき網漁業で人工漂流物（FAD）を使用するようになったため、小型のメバチの混獲が急増し、大型魚を獲る延縄漁業への悪影響がメバチ資源状態の悪化とともに心配されている。また、特に大西洋においては非加盟国の延縄及びまき網によるメバチの漁獲が増加しており、事態を一層深刻化させている。1997年には、IATTCが1998年の年次会議までに、具体的なまき網で取られるメバチの漁獲規制を提案することを決定した。また、ICCATでは科学委員会（SCRS）の度重なるメバチ規制勧告（総漁獲量の削減）にもかかわらず、行政官会議では、この勧告が採択されていない。しかしながら、スペイン・フランスを中心とするまき網業界は、FADの使用に関する禁漁期・禁漁区規制を自主的に開始した。また、昨年SCRSが提案し、採択されたメバチの総合的資源研究計画であるICCATメバチ年計画に一部予算支出が認めらた。

ミナミマグロ資源は、近年の成長の増加、年齢別の産卵量の再評価等を考慮した結果、加入量

は近年ほぼ安定してきており、未成魚資源量の回復がみられる。しかしながら、親魚資源量はきわめて低レベルにあり、今後注意深く資源状態を監視する必要がある。さらに、資源量の長期的な将来予測に関して親魚資源の回復について研究者間の意見の一致を得ることができなかった。この状態は去年と同じで、したがって、来漁期の許容漁獲量については増枠を要求する日本とそれに反対するオーストラリアとニュージーランドとの間で、いまだに合意に達していない（1997年12月現在)。日本は、資源評価上の大きな不確実性の一つであるCPUEに関する情報をえるため、試験漁獲を以前から提案しているが、試験漁獲が資源に及ぼす影響評価について科学的合意が得られておらず、この試験漁獲は未だに実現していない。

調査・研究経過の概要

大臣許可漁業の一斉更新で、延縄漁業及びまき網漁業の漁獲報告書の様式が変更された。主な点は、延縄の報告書ではこれまで一括して報告されていたバショウカジキとフウライカジキとの区別、さめ類の漁獲記録の記載、魚種別の漁獲重量の記載、まき網報告書では近海まき網船についても探索日の記載を行うようになった。又別途、漁獲物の体長測定が遠洋延縄船について義務づけられた。しかしながら、さめ類の漁獲記録、混獲生物漁獲記録、体長測定については記載の質・量ともに極めて不充分で、今後漁業者及び関係者の努力が必要である。

本年度も照洋丸で東部太平洋のまぐろ、かじき、さめ類の垂直分布について延縄による漁獲調査を行った。この調査航海でまぐろ類やさめ類の釣獲時刻や水深に関する重要な情報が得られた。特に、さめ類の遊泳深度に関する情報が枝縄別漁獲状況やバイオテレメトリー法（超音波受信機による遊泳深度等のモニター）を用いて収集されている。また、記録式の標識を使用した放流実験が対馬海域でクロマグロ幼魚について去年に続いて行われ、これまでに3年間で合計約150尾が標識放流された。現在15尾ほどの再捕があり、分布や回遊に関する詳しい解析を開始した。

漁業と独立した資源量推定法の開発を目指して、東京大学の協力の基に、航空機による目視調査及び海洋水産資源開発センターと共同で音響機器によるミナミマグロ幼魚加入量調査が行われており、オーストラリアも参加している。現在のところ、資源量の相対値の推定を中心に研究を行っている。暫定的な結果によると、1～4歳魚の近年の資源量の変動は比較的安定している模様である。

本年の南西諸島のクロマグロ産卵海域における稚仔魚調査で、中層トロールを用いてクロマグロを含むまぐろ類の幼魚を大量に採集することができた。これまで、熱帯性のかつお・まぐろ類については、東北水研が同様の方法で大量採集に成功しているが、クロマグロの採集は今回が初めてである。外部形態及び遺伝学的手法（ミトコンドリアDNA）を用いて魚種査定をした結果、体長2～5cmのカツオ、クロマグロ、キハダ等がこれまでに確認された。外部形態、胃内容物、幼魚の出現と海洋環境との関係等について種々の分析を行いつつある。

最後に、近年問題が急速に顕在化してきた混獲種に対する対策上で公庁船から得られる情報が重要な役割を果たしていることを強調しておきたい。海鳥の混獲に関しては、宮城水試は水産庁と連絡を取りながら独自にトリポールによる釣獲回避効果試験に取り組み、数々の有益な知見を蓄積しつつある。また、さめ類についてはCITES等への関連で最も信頼できる情報源の一つとし

て活用さていることはすでに何度か報告したが、あらたに、さめ類の年齢―成長、分布―回遊等の調査のため標識放流についても試験的な試みを遠洋水研は計画している。この試みに対しても、いくつかの水産高校から協力を取り付けることができた。水産を取り巻く情勢は、大変厳しいものがあるが、公庁船による調査は、その重要性が改めて認識されようとしており、今後ともできる限りの協力をお願いしたい。

Ⅰ－1．漁獲統計に関する資料の収集・編さん

研究推進の基盤となる各種漁業資料の収集、編さんを以下のように実施した。

Ⅰ-1-(1) まぐろはえなわ漁業

現在、1996年操業分の漁場別統計を作成中である。1997年8月1日付けの許認可隻数は、近海まぐろ延縄が214隻（前年249隻）、遠洋まぐろはえなわが717隻（前年738隻）となり、前者は35隻、後者は21隻の減少であった。現時点における漁獲成績報告書の提出状況は例年より若干良く、近海許可で73%、遠洋許可で93%のコンピューター入力が終了している。1996年の総操業回数は約18万回、使用針数約4億8千万本である。

1994年から小型まぐろはえなわ漁業に関しても漁獲成績報告書の提出が義務づけられており、その収集、入力作業を進めている。1995年操業分から入力作業を開始しているが、この年には約3,500航海について報告があり、そのうち約50%の入力が終了している。小型はえなわの場合、農林水産大臣の承認又は同大臣への届け出で行われているが、その活動総数を把握している機関は現段階では無い。大部分の報告書が提出されているものと思われるが、その提出率を算出できないため、データを現実の値に引き延ばすことが困難な状況にある。今後本漁業に関してもその活動状況を把握するための何らかのシステムの構築が強く望まれる。

Ⅰ-1-(2) 大・中型まき網漁業（かつお・まぐろ類採補に係るもの）

漁獲成績報告書にもとづき1995年の本集計と1996年の暫定集計を実施した。1996年度の太平洋中央海区許可隻数は、昨年と変わらず中西部赤道太平洋域で1そうまき網船32隻、船団1そうまき網7か統、インド洋で1そうまき網船10隻である。1996年において、中西部赤道太平洋域では全船、インド洋では6隻操業を行った。まき網船による1996年の漁獲量は表1のとおり。近海まき網船に関しては全体の稼働状況が不明のため、漁獲成績報告書の提出率はわからないものの、38隻から提出があった。東北海区、東シナ海及び西部日本海においてクロマグロがかなり漁獲されていることが各地の水揚げ状況から知られている。東北海区での漁獲量報告はほぼカバーされているが、東シナ海と西部日本海についての漁獲成績報告書の提出は水産庁沖合課、九州漁業調整事務所の協力によって提出がかなり改善されているが、まだ半分程度と推測されている。1994年度から遠洋と近海の報告書の様式が統一され、近海まき網の報告書にも出入港、探索日の情報を記入することになったが、未だに記入要領が浸透しておらず、記入漏れが多く見受けられた。

表1　大・中型まき網漁業の漁獲量

（単位：トン）

		隻　数	カツオ	キハダ	メバチ	クロマグロ
太平洋	20°N以北	45	12,650	2,780	410	4,930
	20°N以南	38	136,730	19,250	700	0
	合　計	75	149,380	22,030	1,110	4,930
インド洋		6	7,020	3,910	1,340	0

I－1－(3)　竿釣漁業

竿釣漁業で漁獲されるまぐろ類の漁場別統計の編さんは、かつお類と共に東北水研が担当している。現在、1997年操業分の漁場別統計が作成されつつある。

I－2．漁業及び漁獲物に関する資料の収集・編さん

各漁業により漁獲される各大洋のまぐろ・かじき類については、下記の調査組織網により、魚体測定調査及び生物標本採集等が実施され、随時遠洋水産研究所に集積される。これらの調査資料のうち、魚体測定資料については年間を通して逐次パンチが行なわれ、データベースに原資料が入力される一方、本年度中に1996年生物統計が作成される。

I－2－(1)　遠洋水研による直接調査

かつお・まぐろ調査研究室が焼津魚市場において、かつお・まぐろ・かじき類の体長・体重測定、その他の生物学的調査並びに漁獲に関する操業状況の聞き取り調査等を周年にわたって実施している。

これらの調査状況は表2に示したように、年間延べ609隻が入港、193隻から合計169,381尾の生物測定資料が得られた。なお、まき網の測定尾数のうち、近海を除いた魚体測定は調査協力船により船上で測定されたものである。その他に大型まぐろはえなわ漁船の協力による船上測定資料の収集も行っている。一方、東北区水産研究所及び海洋水産資源開発センターが実施しているカツオ・キハダ・メバチの標識放流調査に協力し、再捕魚の回収等に対応している。1997年度は52尾（カツオ50尾、キハダ2尾）を回収した。

これら収集した資料及び情報は、生物統計資料としてデータベースに入力される一方、焼津入港船資料にもとづく「表層漁業稼働状況」並びに「まぐろはえなわ稼働状況」にとりまとめ、半年報（1～6月、7～12月）として編集・刊行している（稼働状況は-1に示す）。また、カツオ漁海況会議、カツオ資源研究会議、北西太平洋カツオ長期漁況海況予報会議及びマグロ資源部会、ビンナガ分科会（検証と予報）等に最新の情報を提供するとともに、それぞれの研究会議に資料の解析結果を編さんして対応している。

表2　焼津港における1997年の水揚げ物調査実績

漁業種類	入港船数	魚況聴取船数	魚体測定船数	魚体測定尾数							
				クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	カジキ類	カツオ	合計
マグロ延縄	35	108	91	100	10,660	12,088	26,215	16,500	2,409	0	67,972
カツオ一本釣り	306	256	55	0	0	42,109	0	0	0	26,990	69,099
海外まき網	153	152	32	0	0	0	0	0	0	26,393	26,393
近海まき網	15	15	15	0	0	0	868	5,049	0	0	5,917
合計	609	531	193	100	10,660	54,197	27,083	21,549	2,409	53,383	169,381

Ⅰ-2-(2)　委託機関による調査

委託機関によるまぐろ・かじき類魚体測定調査は長年に渡って実施されているが、平成7年度以降は「水域環境生態系調査」として5ヶ年計画で実施されている。本調査は従来通り小型まぐろ延縄漁船、近海まぐろ延縄漁船及び近海まき網漁船の主要水揚げ港である勝浦港(和歌山県)、気仙沼港及び塩釜港において、まぐろ・かじき類の魚体測定を実施する一方、三崎港へ入港する遠洋まぐろ延縄漁船についても実施されている。委託機関は和歌山県水産試験場、宮城県水産研究開発センター及び神奈川県水産総合研究所であり、各機関の調査実施状況及び調査対象隻数を表3に示した。

本調査はまぐろ・かじき類の魚体測定調査網として十分機能しており、今後とも引き続き充実した資料の収集が期待される。

表3　委託機関によるまぐろ・かじき類魚体測定調査の実施状況

調査港	調査対象	調査期間	担当機関	調査航海数		
				1995年	1996年	1997年
気仙沼	小型延縄 近海延縄	周年	宮城県水産研究開発センター	625	625	整理中
塩釜	近海まき網	6～11月	宮城県水産研究開発センター	183	131	整理中
勝浦	小型延縄 近海延縄	周年	和歌山県水産試験場	1,404	1,557	整理中
三崎	遠洋延縄	周年	神奈川県水産総合研究所	22	20	8

Ⅰ-2-(3)　遠洋まぐろはえなわ漁船による船上調査

遠洋まぐろ延縄船の多くは1年以上の長期航海を行い、各大洋にまたがる広範な海域で操業を行っている。また、漁獲物は運搬船に転載して国内に搬入したり、帰港時には一船買い等により水揚場で検量された後、直ちにトラックに積載されて搬送されている。そのため、各魚市場において遠洋まぐろ延縄漁船の水揚物の魚体測定調査を実施することは困難な状況にある。一方、まぐろ類の資源管理に関する国際的環境は年々厳しさを増しており、各国際委員会では各国に対し

てまぐろ類の生物調査が義務付けられている。したがって、遠洋まぐろ延縄漁船の漁獲物については船上で乗組員によって魚体測定調査を実施してもらう必要がある。

水産庁は、以上のような国際的な背景や国内事情を考慮して、平成５年度から海洋漁業部[illegible]通達の「遠洋まぐろ延縄漁業の船上における生物調査について」（平成５年４月20日付け、5-28[illegible]号）により、遠洋まぐろ延縄漁業に対して魚体測定調査を義務付けた。遠洋水研における本漁業の魚体測定調査は、今後、この通達に基づく調査を根幹とせざるをえない状況にあり、調査体制の確立が急がれる。遠洋水研では、神奈川県水産総合研究所に水域環境生態調査の一環として本調査の協力を要請する一方、各県鰹鮪漁業協同組合及び遠洋かつお・まぐろ漁業者協会等を通じて遠洋まぐろ延縄漁業者にノギスと魚体測定野帳を配布し、調査の実施を依頼している。

1991年以降の収集航海数は減少傾向にある（表４）。これにはミナミマグロ漁場の航海分がRTMPに含まれて本調査の対象から外れたこともあるが、未だ調査を実施していない船もあり、今後も各方面への促進･啓蒙活動が必要である。

表４　船上魚体測定資料の収集実績

1998年１月１日現在

年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
収集航海数	163	106	85	55	49	47	10

Ｉ－２－(4)　海外まき網漁船による船上調査

海外まき網漁業協会、ならびに各船の船主、乗組員の協力のもとに、海外まき網船の漁獲物の体長測定が操業船上で行われている。1997年には31隻から179航海分の測定野帳が提出されたが、測定がされていなかったり、使用に耐えない数値が記入されている場合が相変わらず半数以上を占めている。しかし、１個体づつ漁獲されてくるはえなわ漁業とは異なり、まき網の場合はトン単位の魚が一度に漁獲されるため、その漁獲物を魚そうに移すまでのわずかな時間に測定を行うことは、確かに容易ではない。今後、本調査の必要性を漁業者に伝える努力を続けつつ、測定方法、測定数等について検討する必要があろう。

Ｉ－２－(5)　ＲＴＭＰ

RTMP（Real Time Monitoring Program）とは、水産庁が選定したミナミマグロ延縄船が、毎日の操業結果を衛星通信FAXを通じて遠洋水研に報告するものである。1991年度より日・豪・ニュージーランドの3国共同の調査として実施されており、延縄船の航海長期化によるデータ収集の遅れを解消すること、規制期間の情報を入手すること、一般操業船よりも詳細な情報を入手することを目的としている。1994年までは12～18隻の一部の船のみが調査を行ってきたが、1995年以降は公海においてミナミマグロ操業を行う全ての日本延縄漁船（約220隻）が調査を実施している。また、一部航海については科学調査員が乗船し、通常報告されるよりもさらに詳細なデータ及び生物標本の収集を行った。1997年は、日本から15航海に調査員が乗船した。

調査結果は最新の資源動向を表すものとして、ミナミマグロ保存委員会科学者会議等に重要な

情報を提供している。

Ｉ－２－(6)　日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業

１）クロマグロ関係

日本が漁獲する太平洋のまぐろ類、特に日本周辺のクロマグロの漁獲量統計及び体長統計の整備を目的として、本年度より５ヶ年計画で水産庁が全国21道県（北海道・青森・岩手・宮城・山形・千葉・神奈川・静岡・三重・和歌山・愛媛・高知・宮崎・鹿児島・新潟・富山・鳥取・島根・山口・長崎・沖縄）の水産試験場（一部水産技術センター等）に委託し実施している。本調査は1992年度から1996年度まで実施された日本周辺クロマグロ調査委託事業の調査内容をそのまま引き継いでいる。各道県は自道県におけるまぐろ類の水揚げ量、クロマグロの魚体測定結果を報告し、またクロマグロ生物標本を採集し遠洋水研に送付している。

本調査により、日本各地における水揚物の包括的かつ詳細なデータが得られるようになったが、漁獲位置や漁獲努力量の情報は得られておらず、今後の課題として残されている。

２）さめ類関係

前事業の日本周辺クロマグロ調査委託事業では、日本周辺におけるサメ類漁獲実態を把握する目的で主要漁港での水揚情報等の蓄積が行われ、委託先の各県別・漁業種類別・魚種別の水揚げ量（製品重量）の詳細が明らかになってきている。これらの情報を基に大まかではあるが、製品重量から生体重量へ換算した魚種別水揚量や、「サメ類」の１項目でまとめられて記載されている農林統計を魚種別に分けた水揚量の推定が試みられた。当事業においては前事業と同様、サメ類の水揚量の多い、青森、宮城、千葉、神奈川、静岡、和歌山の７県に種別漁獲量統計及び生物統計の整備を委託して更にデータを蓄積すると共に、より精度の高い魚種別水揚げ量の推定や経年変化の解析等を行う予定である。

Ｉ－２－(7)　小型魚漁獲実態調査

日本の海外まき網漁業は主に中西部太平洋及びインド洋熱帯域で操業しているが、近年、まき網による小型のキハダ、メバチ、カツオの漁獲による資源の影響が懸念されている。従来、漁獲物の体長組成は船上で測定された資料に基づいていたが、どの程度実際の漁獲を反映するかは疑問視される。また、海外まき網による魚種別漁獲量は漁業者の提出する漁獲成績報告書に基づき推定されるが、どの程度正確かは検討されていない。また、小型のメバチはキハダと誤認されることが多く、メバチ漁獲量の推定が過小評価になる、という問題点もある。そのため、1994年から、水産庁が開洋水産資源開発センターに委託し、遠洋水産研究所からも参加して、海外まき網漁業の主要水揚港である焼津と枕崎で、水揚された漁獲物（主としてキハダ、メバチ、カツオ）の体長、重量を測定し、集計している。1994年には予備調査を行って、測定尾数、手順等の方法を確立し、1995年から本格的に調査を開始した。原則として、焼津で月2回、枕崎で月1回の調査を行い、各銘柄から100尾程度の体長・総重量測定、20尾程度の体重測定を行い、また、漁獲日、場所、群れの形態を特定できる魚艙（1回3魚艙程度）からそれぞれ約1トン程度を抽出して測定し、魚種組成及び体長組成を調べている。銘柄測定により得られた体長組成を仕切書のデータを

用いて引き伸ばし、漁獲物体長組成を作成した。

昨年度までに、焼津で約97,000尾、枕崎で約39,000尾、計約136,000尾の体長測定、約20,000尾の体重測定を行った。本調査の漁獲物体長組成を体長体重関係を用いて重量に変換した数値と仕切書による太平洋の水揚げ量を表5に示す。各魚種ともに両者には若干の差が見られたが、キハダ及びメバチの差異は、仕切書における種判別の誤り及び最も小さい銘柄でメバチがキハダに含まれていることによるものと思われる。なお、仕切書による水揚げ量を漁獲成績報告書の集計値と比較すると、カツオについてはほぼ一致し、キハダは漁獲成績報告書が約10%過小評価、メバチは漁獲成績報告書が大幅に（約半分）過小評価であった。

魚艙別の測定結果から見た群れの形態による魚種組成と体長組成の差異を調べたところ、素群れではマグロ類またはカツオのいずれかに偏り、付き物では３魚種が混合している傾向が見られた。また、素群れは付き物よりも平均して大型の個体（特にキハダについて）が出現した。

キハダとカツオについて、月別の肥満度を検討したところ、明瞭な傾向は見られなかった。

本調査は昨年度で一旦終了したが、さらに継続して調査していく必要性から、今年度より５年計画で続けていくことになり、引き続き同様に実施している。これまでは太平洋での漁獲物の調査が主体で、インド洋の資料が乏しいので、さらにインド洋についても調べる必要がある。また、カツオについて、群れの形態により肥満度が異なるという説があり、それを確認するため、魚艙の標本についても体重測定実施を検討していくつもりである。

表５　平成８年度小型魚実態調査による水揚げ量推定値と仕切書による水揚げ量の比較

単位：トン

	キハダ	メバチ	カツオ	合計
本調査	24,221	4,259	131,891	160,371
仕切書	24,956	3,228	133,682	161,866

Ⅰ－３．公庁船及び調査船による生物学的情報の収集

Ⅰ－３－(1)　生物学的情報の収集

１）地方公庁船

地方公庁船による平成９年度かつお・まぐろ漁業資源調査は、試験船11隻、修練船1隻及び実習船37隻の合計49隻で実施中である。本年度の運航計画によると、まぐろはえなわ操業では試験船が11隻で26航海、修練船が1隻で1航海、実習船が33隻で68航海の合計95航海が計画され、竿釣り操業では試験船が6隻で41航海、実習船が4隻で26航海の合計67航海が実施される予定である。

表６に、本年度の調査実績を1997年12月22日現在で示した。それによると、まぐろはえなわ漁業の資源調査では試験船で7航海分、実習船で37航海分の合計44航海分の調査報告書が提出され、本年度運航計画の46%が消化された。まぐろ・かじき類及びその他魚種の体長測定尾数みると、

試験船では971尾、実習船では52,333尾の合計53,304尾となっている。また、生殖腺重量測定尾数は、試験船で464尾、実習船で14,388尾の合計23,293尾であった。これらを昨年同期（ただし、昨年度は1月1日現在）と比較すると、調査報告書の提出率は13％低いが、体長測定尾数は1,000尾程度の減少に止まっている。本年度の調査実績は前年度より９日早く締め切ったため、報告書の提出率が低くなっているが、その後も各船の調査報告書は順調に提出されており、例年どおりの調査実績が得られるものと期待される。この調査結果によると、実習船の航海当たり体長測定尾数は、前年度よりかなり多いので、本年度の実習船のまぐろはえなわ漁況は、前年度より若干よかったものと推察される。

表６　実習船による平成９年度調査実績及び前年度との対比

	はえなわ調査		竿釣り調査	
	平成８年度	平成９年度	平成８年度	平成９年度
実習船（隻数）	32	33	4	4
運航計画（航海数）Ａ	69	68	31	26
調査実施（航海数）Ｂ	44	37	18	13
実施状況　Ｂ/Ａ（％）	64	54	58	50
操業回数（日）	1,325	1,062	72	42
海洋観測（回数）	1,974	1,761	77	71
連続海洋観測（航海数）	37	35	-	-
体長測定尾数（全魚種）	53,958	52,333	4,640	2,136
生殖腺調査尾数	14,392	14,388	232	130
内容物調査尾数	-	-	215	108
標識放流尾数	-	-	4,003	9

＊１．平成８年度は平成９年１月１日現在
　２．平成９年度は平成９年12月22日現在
　３．この他、はえなわ調査では混獲生物調査も実施された。

竿釣り漁業の資源調査では、試験船が37航海分、実習船が13航海分の合計50航海分について、調査報告書が提出され、現時点で本年度運航計画の75％が実施された。かつお・まぐろ類の体長測定尾数は、試験船で7,804尾、実習船で2,136尾の合計9,940尾であった。体長測定尾数は前年同期に比べて、試験船では前年度並みの調査実績であったが、実習船では航海数が減ったため、体長測定尾数が2,000尾程度減少した。生殖腺重量測定尾数は、試験船が587尾、実習船が130尾の合計717尾であった。また、胃内容物調査尾数は、試験船で596尾、実習船で108尾の合計704尾であった。標識放流は試験船がカツオを主体に748尾を実施した。実習船の場合は水産庁の委託調査により実施されているので、本年度以降は東北水研から報告されることになった。。この他に、鹿児島水高の実習船拓青がカツオ8尾、ソーダガツオ１尾を放流した。

なお、青森県水産試験場所属の東奥丸は青森県水産修練所（八戸）の修練操業を実施している

が、調査実績はまぐろはえなわ漁業の試験船として扱い計上した。

２）調査船

(1) 照洋丸

1996年６月４日から10月７日までの計126日にわたるまぐろはえなわ調査航海を東部熱帯太平洋で行った（図１）。また、操業調査海域を含め、全航海期間にわたり海洋観測調査を行った。調査の目的は、メバチの遊泳行動の解明、小型水温水深計によるはえなわ漁具の水中形状の把握、東部太平洋におけるはえなわ漁獲生物の生物学的データの収集、である。はえなわ操業はおよそ700本のつり鈎を用いて計27回行った。各操業において、約50本の小型水温水深計を幹縄の枝縄接続部及び釣り元に取りつけて、操業中の漁具の挙動を記録した。合計で604個体の漁獲があり、まぐろ・かじき類ではメバチ（29個体）とマカジキ（46個体）、その他ではヨシキリザメ（194個体）、シイラ（74個体）、ミズウオ（50個体）、カラスエイ（51個体）、クロトガリザメ（40個体）が多く漁獲された。うちメバチ２個体について超音波発信機による追跡調査を行ない、６個体についてアーカイバルタグを装着して放流した。全漁獲生物について、体長・体重・性別等の生物データを収集し、胃内容物を採集した。はえなわ調査期間内に80点でCTD観測と92点でXBT観測を行い、はえなわ調査海域までの往復航路において71点でXBT観測を行った。一般海洋観測の他に、EPCS、ADCPを全航程にわたって実施した。現在採集したサンプル及びデータを解析中である。

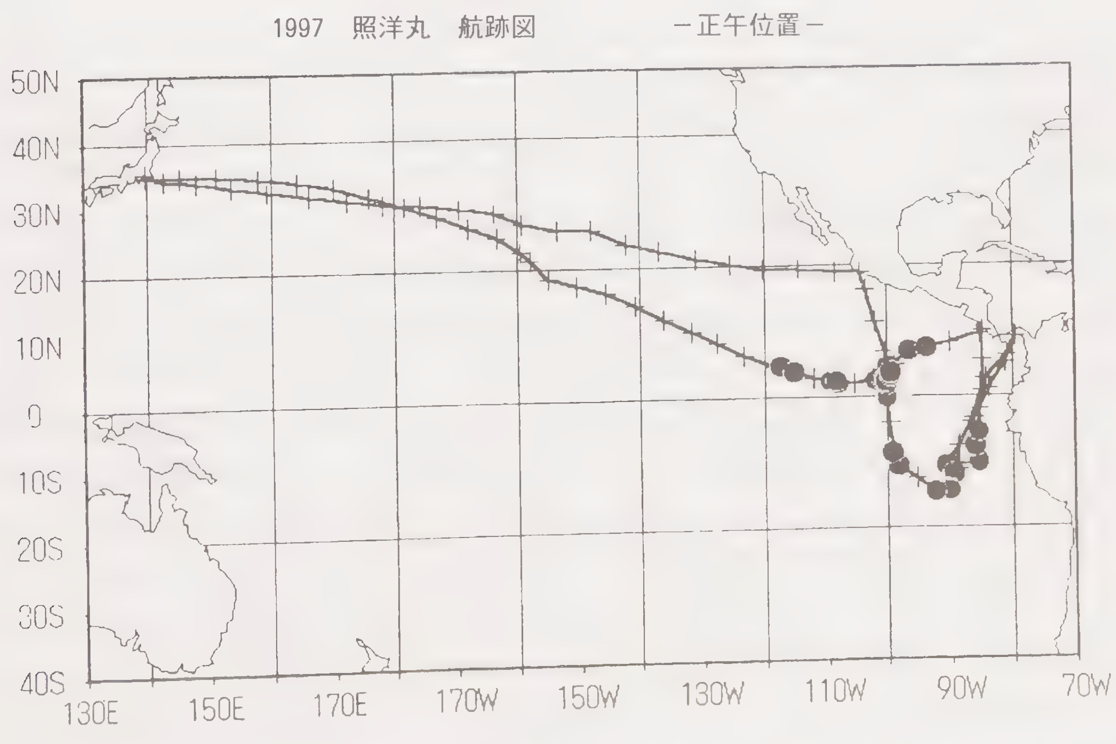


図１．平成９年度照洋丸調査航海航跡図。プラスは正午位置を、黒丸ははえなわ操業点を表す。

(2) 第38歓喜丸

1997年10月2日から28日まで東北-房総沖の我が国200海里内において遠洋水産研究所外洋資源部小型鯨類研究室と共同で、流し網によって混獲されるいるか類の系群識別、流し網による混獲死亡率の推定及び秋期東北沖におけるまぐろ類の表層分布の把握等を目的とする調査を実施した。

(3) 太平洋クロマグロ稚魚調査

遠洋水研・調査船俊鷹丸により、1997年5月9日から6月18日までの間、南西諸島海域でクロマグロの仔稚魚採集及び海洋観測を実施した。調査には、従来から用いてきた主に仔魚を採集するボンゴネットの他に、表中層トロール網（網口幅·高さ30m、長さ約86m）による採集を、遠洋水研浮魚資源部としては初めて実施した。後者は、遊泳力を身につけ、ボンゴネットでは採集されなくなった大型稚魚の採集を目的としている。ボンゴネットで166回、表中層トロール網で7回の採集を、CTDにより70回の海洋観測を実施した。

表中層トロール網では、まぐろ・かつお類の大型稚魚（2～7 cm）が合計10,000個体以上採集され、本方法の有効性が示された。

大型稚魚からは、ミトコンドリアDNAによる種判別の結果、クロマグロ、キハダ、スマ、ハガツオ、カツオ、マルソウダ、ヒラソウダが含まれていた。クロマグロは164個体、キハダは6個体含まれていたが、大多数はマルソウダと推定されている。

(4) 大西洋はえなわ船オブザーバー調査プログラム

日本の遠洋まぐろはえなわ船は、近年、太平洋における漁獲の減少から、大西洋にも多く進出している。しかし、大西洋においても他の海域と同様、温帯性のクロマグロやミナミマグロはもちろん、熱帯性のメバチやキハダに関しても最近では資源の減少が見られ、持続的利用のためには今後も漁業学的、生物学的及び資源学的研究を強化する必要がある。そのための有効な情報を得るために、1995年から水産庁遠洋課は大西洋におけるはえなわ船オブザーバー調査プログラムを開始した。本調査では、温帯性まぐろ研究室で以前から実施しているRTMP（ミナミマグロ調査）を参考にして、クロマグロまたはメバチを主対象としたはえなわ漁船に科学オブザーバーが同乗し、天候・海況調査、漁具仕様調査、漁獲量調査、漁獲物の生物学的調査（種査定、体長、成熟等）、標本採集（筋肉、卵巣、耳石等）を行っている。1997年には、1996年のICCATによるキハダ・メバチに関する勧告に基づき、中部及び北西部で計5航海、延べ操業回数295回の調査を行った（表7）。調査地点は図2に示す。調査した5隻はいずれもメバチを主体とした操業を行っており、生物調査は、マグロ・カジキ類に重点を置いたが、混獲生物も合わせて調査した。魚種組成は図3に示すとおり、いずれの海域でもメバチが優占的で（中部：約6割、北西部：約4割）、キハダ、ビンナガ、ヨシキリザメ等がそれに続いた。それ以外に、比率はやや低いものの、メカジキ、ニシクロカジキ等のカジキ類も含まれている。調査は、若干の問題点はあったものの、特にトラブルや事故もなくおおむねスムーズに実施された。これまでの調査では、時期や海域に偏りがあるので、さらにカバレッジを上げる必要がある。なお、本調査の結果の詳細（1997年実施分）はICCATに提出されている（SCRS／97／56）。

表7　1997年に実施した調査の概要

	中　部	北西部
航海数	2	3
操業回数	88	207
調査期間	1997年1～3月	1997年4～7月
記録された生物種数	36	29
調査個体数	2,579	17,054

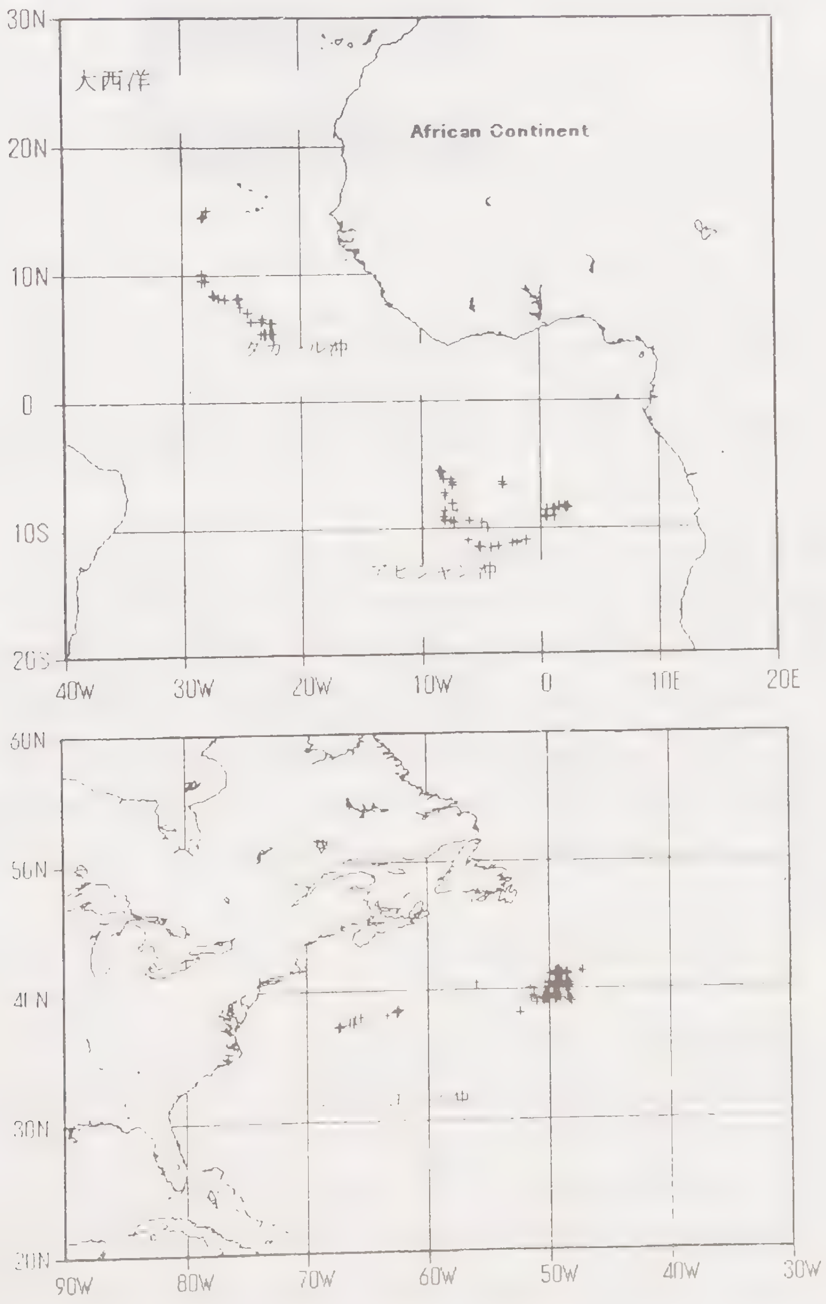


図2．1997年にオブザーバー調査を行った地点

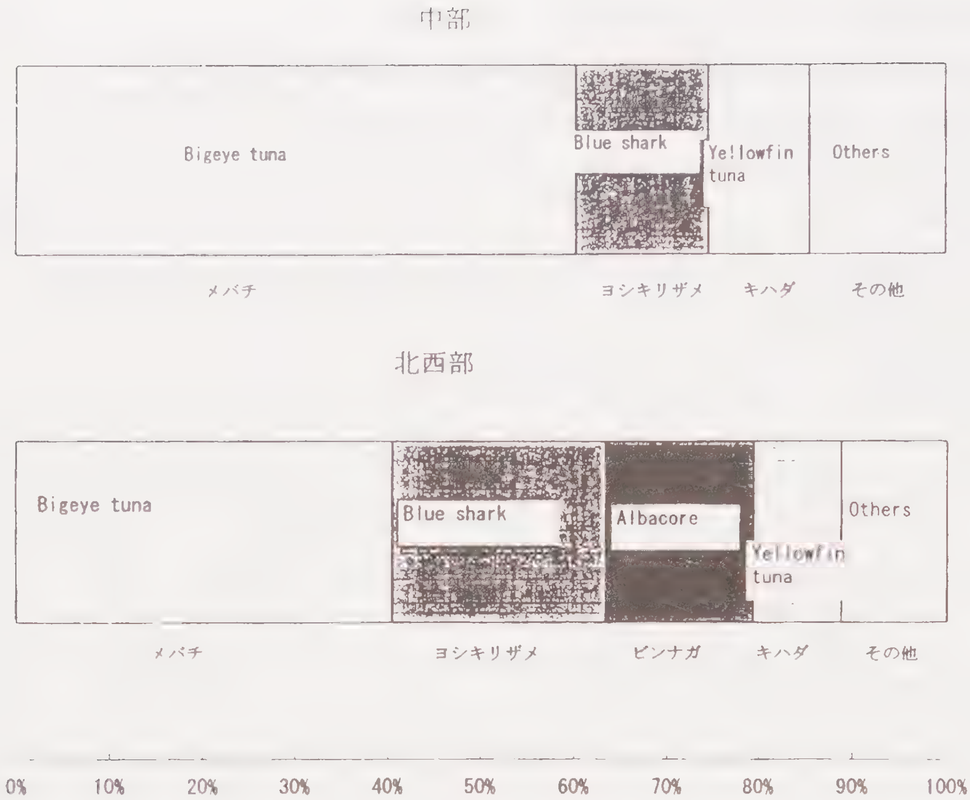


図３．大西洋におけるオブザーバー調査（1997年実施分）で調査された魚種組成。

(5)　海外まき網漁業科学オブザーバー乗船調査

中西部太平洋において操業している海外まき網漁業に対する1997年度の科学オブザーバー乗船調査は３回行われ、それぞれ６、10、11月の出港であった。操業形態や漂流物、魚群性状の記録、操業対象魚群ごとの魚種組成、体長組成、混獲生物の調査等を行った。操業形態や漂流物、魚群性状の記録、体長組成や混獲生物の調査では良質なデータが得られているが、時間的な制約により、魚群ごとの魚種組成の把握は困難であることがわかった。また、本年度は例年とは異なりキハダ、キメジが優占している魚群が非常に多いことが確認された。

(6)　海鳥の混獲調査

本報告の海洋・南大洋部の項を参照されたい。

Ｉ－３－(2)　まぐろ類の標識放流

1996年１月から12月までに遠洋水産研究所が関係したまぐろ・かじき類の標識放流・再捕・再捕報告は次の通りである。

１）アーカイバルタグ（情報記憶型標識）のクロマグロへの装着実験

アーカイバルタグは内部に電子回路とバッテリーを、外部にセンサーを備えた情報記憶型の装置である。従来の標識では、標識魚が再捕された場合に得られる情報は放流時と再捕時の２点に限られていたのに対し、アーカイバルタグは放流時から再捕時までの位置及び環境条件当のデー

タを連続して記録し、保持する。現在使用しているアーカイバルタグは放流から再捕までの日別移動経路を数年以上、128秒ごとの遊泳水深、環境水温、腹腔内温度を90日間にわたって記録できるように設計されている。

1995年から毎年11～12月に長崎県対馬沖で放流を行ってきた。1997年も曳縄で漁獲した尾叉長43～68cmのクロマグロ61個体に、アーカイバルタグを腹腔内装着し放流した。また、同時に、移動・回遊データをより多く得るために通常標識を112個体に装着し放流した。

1995・1996年放流魚からは19個体が、1997年放流魚からは既に２個体が再捕されている。放流後2ヶ月以内の短期の再捕が12個体と多く、最長放流期間は７ヶ月であるが、今後より多くのより長期間の放流魚が再捕されれば、クロマグロの回遊機構が解明できると期待される。

２）通常標識の放流

遠洋水研浮魚資源部は、照洋丸によるミナミマグロ産卵場調査（インド洋東部海域）において、1997年１～２月に延縄で漁獲したヨシキリザメ７尾、アオザメ２尾、ハチワレ1尾、クロトガリザメ３尾に標識を装着して放流した。また、同調査船による東部太平洋まぐろ延縄調査において、1997年６～８月にかけて延縄で漁獲したメバチ11尾、キハダ12尾、ヨシキリザメ181尾、クロトガリザメ38尾、ニタリ14尾、ハチワレ６尾、ヨゴレ５尾、アオザメ３尾の標識放流を行った。しかし、現在のところ再補報告は得られていない。

海洋水産資開発センターは遠洋水産研究所浮魚資源部の協力により1997年１月から12月までにインド洋のチャゴス水域、オーストラリア南のタスマン海、マーシャル水域においてキハダ238尾、メバチ318尾、カツオ268尾を放流した（表８）。

表８　海洋水産資源開発センターが近年放流した魚の年別個体数

種	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
キハダ	920	1,785	1,171	1,320	1,178	1,134	747	507	238
メバチ	646	695	431	265	315	665	1,050	514	318
ビンナガ	6			1		1	2	10	
カツオ	353	1,342	1,326	259	1,001	547	387	463	268
マカジキ	1						33	2	
フウライカジキ	1						1		
メカジキ	13			1			1	2	
アオザメ							1		
クロトガリザメ							1	3	
ヨゴレ						1	3	2	
オキサワラ								1	
Total	1,940	3,822	2,928	1,846	2,494	2,348	2,226	1,504	824

３）再捕

遠洋水産研究所・浮魚資源部が調査船照洋丸を用いて、1991年にオーストラリア西岸沖において放流したミナミマグロ1尾がオーストラリア南岸沖で蓄養されていた魚から発見された。海洋水産資源開発センターが放流したものについては1997年にカツオ10尾が再捕された。

４）再捕報告

他の研究機関が行なったまぐろ・かじき類標識放流について、再捕魚の回収及び報告により協力した。外国研究機関が放流したもの98件（CSIRO82件、他16件）を取り扱った（表9)。国内研究機関が放流したものを、温帯性まぐろ研究室で6件、かつお・まぐろ調査研究室で52件を取り扱った。

表9　外国研究機関が放流した魚の再捕報告取り扱い数

研究機関	国・機関	魚種	報告個体数
CDFG	アメリカ	ヨシキリザメ	1
NMFS La Jolla	アメリカ	ビンナガ	1
NMFS La Jolla	アメリカ	クロカジキ	2
NMFS La Jolla	アメリカ	マカジキ	2
NMFS Miami	アメリカ	クロマグロ	1
Research nstitute of Marine Fisheries	インドネシア	キハダ	1
CSIRO	オーストラリア	ミナミマグロ	82
NSW Fish. Res.	オーストラリア	ビンナガ	3
NSW Fish. Res.	オーストラリア	シロカジキ	1
NSW Fish. Res.	オーストラリア	アオザメ	1
NSW Fish. Res.	オーストラリア	ミナミマグロ	1
NSW Fish. Res.	オーストラリア	マカジキ	1
SPC	南太平洋委員会	メバチ	1
Total			98

I－4．資料の印刷

上記の諸調査により収集された資料の一部は項で示すとおり印刷・公表した。

Ⅰ－５．研究結果の概要

Ⅰ－５－(1)　まぐろ類資源の現状評価

(ア）ミナミマグロ

本種の主要漁業国は日本とオーストラリアであり、オーストラリアは沿岸の小型魚を主対象とするまき網、竿釣、曳縄等の表層漁業、日本は沖合に回遊する中大型魚を対象としたはえなわ漁業が中心である。

オーストラリアによる漁獲量は，1956年には約１千トンであったが，次第に増加し1982年には約２万２千トンに達した。その後資源状況の悪化と漁獲量規制に伴い漁獲量は急減したが、蓄養魚の漁獲を目的としたまき網漁業の発展と小型魚資源の回復により、近年オーストラリアによる漁獲量は再び増加してきている。

日本による漁獲は1952年に始まり，1961年には約７万８千トンを記録したが、その後漸次減少し、漁獲規制の影響もあるが、合弁船の漁獲を含めた1996年の日本の漁獲は6,373トンである。また、日本は1995、1996の両年、25kg以下の小型魚の放流を実施した。しかし、放流分の把握やどの程度を漁獲として換算するかが問題となり、資源解析に必要な情報の不確実性が高まることから、1997年には放流を中止した。

その他、ニュージーランド、台湾、インドネシアが漁獲を行っている他、特にここ１～２年は韓国による漁獲増加が顕著になっている。図４に1970年以降の漁法別の漁獲量の変化を示す。

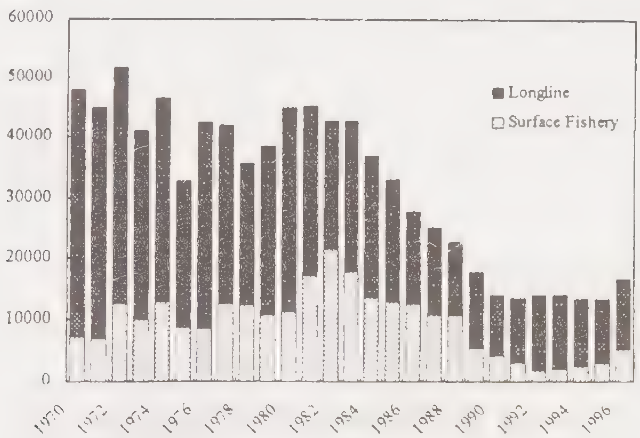


図４．ミナミマグロ漁獲量の変化

日本、豪州、NZの3国は1986年以降、漁獲量規制を行っており、現在の国別割当量は日本6,065トン、豪州5,265トン、ニュジーランド420トンである。3国による漁獲管理の枠組みは、1994年に設立されたミナミマグロ保存委員会に引き継がれている。ミナミマグロ保存委員会非加盟国による漁獲は近年着実に増加を続けており、特に1996年には前年に比べ倍増し4,700トンになり、ミナミマグロの有効な資源管理実施上の大きな障害となっている。

日本船によるはえなわの釣獲率は1970年以降年々減少してきたが，1987年年級群以降釣獲率の増加が見られている。この影響で親魚予備群（６－７歳魚）では1993年以降、釣獲率は増加に転

じている。8歳以上の魚の釣獲率の減少は1993年で止り、近年ではわずかに増加が見られる。しかし漁業規制により、近年漁場･漁期の縮小が起っており、従来漁場であったが現在は漁獲が行われていない海域･時期におけるの魚の分布をどう解釈するかによって、最近の資源動向に対する意見が大きく分れている(図5)。

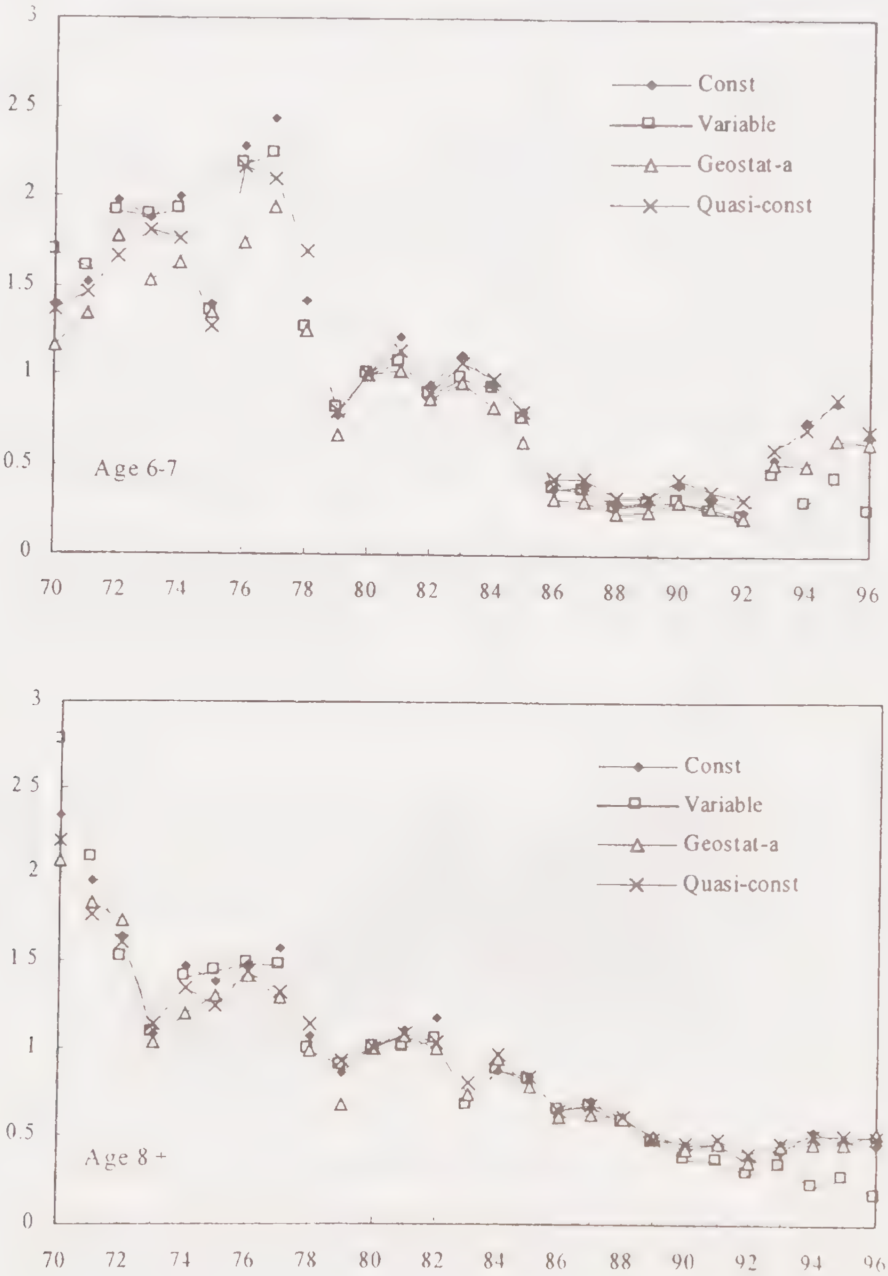


図5．1980年を1としたときの中型魚（6－7歳）及び産卵親魚（8歳以上）の標準化されたCPUEの推移
各々の線は、漁業の行われなかった時空間における資源の分布を説明する仮説を反映している（CCSBT／SC／9707／14, 19, and 22）

漁獲物の年齢組成に基づく解析（VPA解析）によれば，親魚量全体の減少傾向は1993年までは続いたものと推定されたが，近年の漁獲規制及び1980年代後半の加入量が1980年代前半より多かったことにより，中小型魚及び若齢の親魚（７～８歳魚）の資源量は増加していることが確認された。この結果，中小型魚が成長して親魚資源に加入することが期待される。しかし親魚資源水準は管理目標としている1980年水準の25－39％と推定されており依然として低い水準にあること、今後親魚の資源水準が最低であった時期に加入した年級群が漁業へ加入してくることに加え、豪州まき網漁業による小型魚漁獲の急激な増加、ミナミマグロ保存委員会非加盟国による漁獲の急増により、今後の資源の動向は必ずしも楽観はできない。リアルタイムモニタリング調査，幼魚加入量モニタリング調査結果を通じて、加入及び資源の最新の動向に充分注意を払いながら、漁業管理処置を継続して実施することが必要である。特に非加盟国による漁獲規制の方策の策定、小型魚漁獲の資源への影響評価が急務だと思われる。

（イ）クロマグロ（太平洋）

太平洋系群を漁獲している主な国は日本と米国である。日本による漁獲量は1970～77年には8,000～18,000トンであったが、1978～83年はまき網の漁獲量が大幅に増加し、19,000～30,000トンに達した。1984年以降は6,000～14,000トンに低下していたが、1995年には23,000トンを漁獲した。米国の漁獲量（メキシコを含む）は1971～79年は5,000～13,000トンであった。その後著しく減少し、1980～84年には1,000～3,000トンとなった。1985、1986年には回復の兆しも現れたが、漁獲量は1987年以降再び約1,000トンの低いレベルになっている。しかし、1996年には漁獲量が急増し、7,000トンの漁獲が報告されている（図６）。近年、台湾の延縄及び韓国の沿岸まき網による漁獲が増加しているようであるが詳細は不明である。

太平洋系群の資源量は年級変動が大きいことが知られている。したがって、卓越年級群の有無によって資源水準が大きく変動する。1973年級以降、大きな卓越年級群の発生は見られなかった

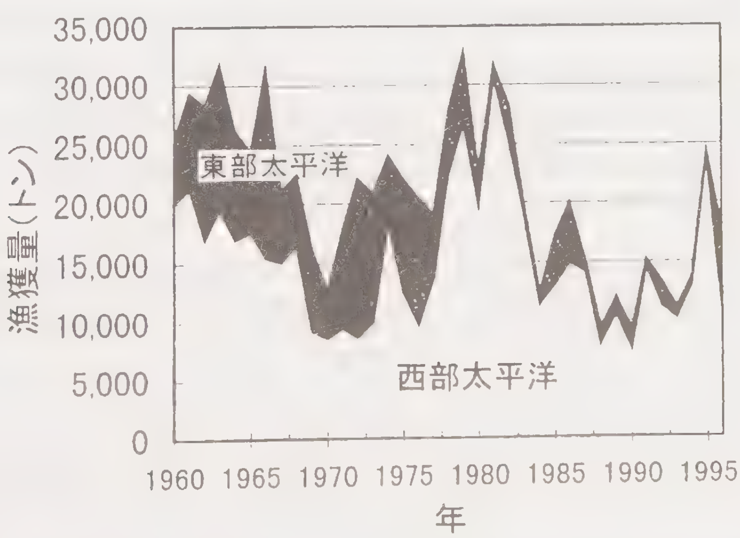


図６．太平洋におけるクロマグロの漁獲量　1996年は暫定値

が、1990年級、1991年級の両年級は資源豊度が高かった。また1994年級も資源豊度が高く、1994・1995年にはこの年級と思われる魚が相当量日本各地で漁獲された。米国側での1996年の豊漁もこの年級によるものと思われる。しかしながら、最近はまき網等による小型魚の漁獲量が増加しており、卓越年級群であっても産卵群に加入する以前に、資源水準を減少させてしまう危険が懸念される。早急かつ適切な資源管理が必要と思われる。

本種は、日本沿岸の小規模漁業から遠洋の大規模漁業まで、多様な漁業で漁獲されているが、漁獲量統計及び体長統計は必ずしも充分には整備されておらず、適切な資源評価や資源管理を行うのが困難であった。1992年度から日本周辺クロマグロ調査委託事業が、1997年度からは日本周辺高度回遊性魚類資源対策調査が実施されており、本種の統計が整備されつつある。

（ウ）ビンナガ（太平洋）

ビンナガの漁獲量は1950-60年代にかけて約5～9万トンであった。1970年から増加傾向となり、1976年に最大の12.5万トンを漁獲し、その後漁獲はに減少し、1980年代には7万トンから4万トンとなり、1991年（3.1万トン）まで減少傾向は続いた。これらの減少は主として日本の竿釣り及び米国の曳縄の減少によるものであった。その後漁獲量は増加に転じ、1994年には7.2万トン、1995年には6.3万トンとなった。これは日本の竿釣り・延縄及び米国の曳縄の増加による。北太平洋のビンナガの資源動向については、1997年12月にカナダで行われた北太平洋ビンナガ研究集会で論議された。年齢別のCPUE解析では、２－４才（未成魚）の竿釣り、曳縄、延縄のCPUEのトレンドは比較的似ており、1970年代後半からCPUEが下がりはじめ1990年ごろまで低いレベルが続いたが、その後はっきりとした増加傾向がみられた。延縄の５＋才（親魚）もそれに追従する形の傾向がみられた。また、これらのいずれの漁業からも1989年級が非常に強い年級であったことが確認され、この年級が近年の増加傾向の重要な部分を占めていると考えられた。プロダクションモデルによる解析では、MSYは8.6～10.4万トンと推定された。

南太平洋のビンナガは、1980年代後半5万トン程度の漁獲がはえなわ、流し網、曳縄によって漁獲されていた。しかし、流し網の操業は、1991年以降中止されたため、総漁獲量は減少し、1991年には3万トン、そして、1993 94年には、38,000トンとなった。1996年3月に開かれた第6回南太平洋ビンナガ研究集会の結果によれば、はえなわのCPUEは台湾、日本両国とも90年以降顕著な増加傾向を示している。また、SPARCLEと呼ばれる資源解析モデルによる結果や標識放流調査などの結果は、今まで行われた漁獲による資源への影響は極めて小さく、現在の開発率は10％未満と低いと考えられている。また、このような結果から、かって1980年代後半から1991年まで行われていた流し網のはえなわ資源への影響は全く見られなかったと言う結論が得られた。

（エ）メバチ（太平洋）

太平洋における漁獲量は1950年代の中頃から急激に増加して1963年には約15万トンに達した。その後、10万トンを下回ったが1976～1981年には増加し13万トンを越えるようになった。それ以降再び減少したが1985年から13万トンを越え、1987年には過去最高の16万トンに達した。1988年以降13～16万トンで推移している。最近の数年間を除いて尾叉長100cm以上の中・大型魚を漁獲

する日本・韓国・台湾等のはえなわ漁業が全体の漁獲の85～90%を占め、特に日本のそれははえなわ漁業全体の80～90%に達していた。西部太平洋では1987年以降、日本・台湾の小型まぐろはえなわ船による漁獲物の日本市場への空輸事業が盛んに行なわれ、1990年以降中国の同漁業への進出が定着した。しかしながら経済的な理由から1994年の7千トンを頭にやや減少傾向にある(1996年：323隻、約3千トン漁獲)。これに対し、まき網等の表層漁業ではカツオ・キハダ対象の混獲として主に小型魚が漁獲される。西太平洋では漁業別水域別の詳細な統計はないが、SPCの推定によると1980年代の中頃以降まき網漁業により0.6～1.8万トンの小型メバチが漁獲されている。統計には表れていないが、フィリピンやインドネシアでもかなりの小型魚漁獲が知られており、正確な統計の作成が望まれている。東部熱帯太平洋では1993年頃からメバチを対象としたパヤオ操業が行われるようになり、漁獲が急増して1996年は5万トンを上回った。このまき網による小型魚漁獲の急増は大型魚を利用しているはえなわ対象資源を減少させるという先取り後取りの問題だけでなく、現在かなり低資源にあるメバチ資源そのものを更に減少させる可能性がある。IATTCではこのメバチ小型魚の漁獲急増に鑑み、メバチ小型魚規制の具体的方法に関する作業部会を設置し、いろいろな方策を検討中である。

1976～1981年における総漁獲量の増加は、努力量の増加と共にメバチをより効果的に漁獲するはえなわの深縄操業方式の導入による効果が大きい。1986年以降の漁獲量変動は、本種を対象としたはえなわ漁業の主漁場である中東部太平洋における大規模な海洋環境の変動、即ちエル・ニーニョやラ・ニーニャが引き起こす好・不漁による漁獲努力量の増減及び加入量変動に主として起因しているものと思われる。ただし、1990年以降は特に好漁もなく、釣獲率は年々減少を続けている。また漁況の低迷は東部ほど顕著である。1997年に入って東部熱帯太平洋においてエル・ニーニョが顕著となってその後も今世紀最大規模で推移しており、はえなわ漁場の形成だけでなく日本の中西部太平洋におけるまき網漁場の形成にも影響を与え、例年とは異なってマーシャル水域以東でパヤオ操業が活発に行われ、年の前半にはかなりのキハダ・メバチが漁獲された。1993年頃から従来の黒縄からナイロンにはえなわの材質が転換し、その結果一日当たりの使用鈎数が15%程度減少した。当初釣獲率は黒縄よりかなり増加した例も見られたが、全体としては期待されたほどではなく従来と大差ない結果となっている。従って、使用鈎数が減少した分漁獲量の低下をもたらした。この不漁傾向により1995年以降、日本船の一部は大西洋等へ移動した。この結果、東部太平洋における1996年の我が国の漁獲量は往年時より4割程度減少したものと推定されている。

はえなわ漁業から得られた資源量指数（図7）は、太平洋全体、中西部太平洋（西経160°以西）及び東部太平洋（西経160°以東）でそれぞれ漁業の開発初期（1960年代初期）の約3分の1、3分の2、6分の1に減少している。漁獲物の若齢化を考慮すると、大型魚の資源レベルは更に低くなっているものと推定される。資源構造は不明であるが上記の3ケースで考慮した場合、最近の漁獲量はMSYを与える漁獲レベルをかなり上回っており、資源保存措置が早急に必要であると思われる。

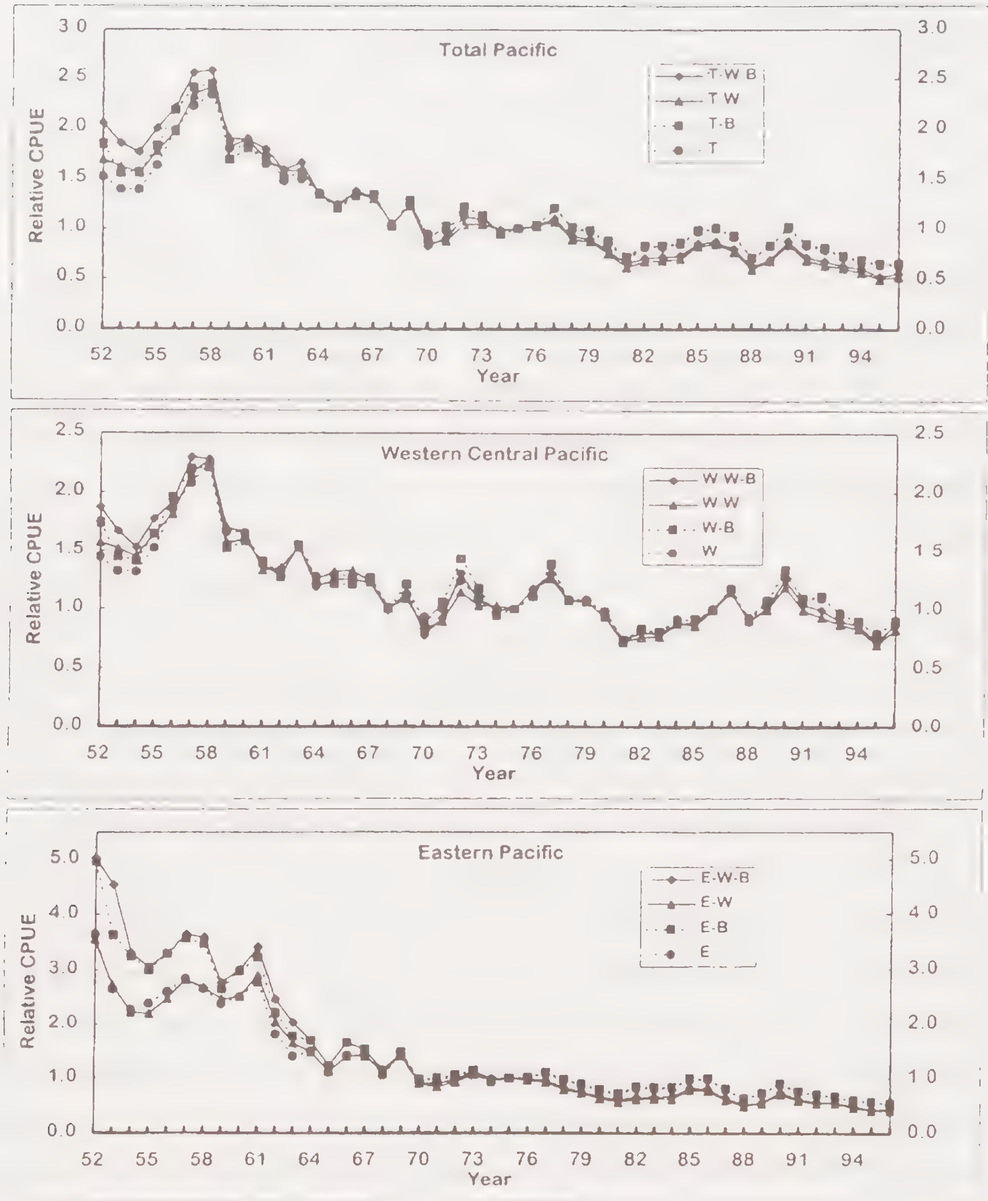


図7．太平洋メバチの資源量指数。太平洋全体、東西太平洋それぞれについて表し、凡例中の最初の文字が水域を、それ以降のWは資料数での重み付けを、Bは混獲種を変数に加えた結果を示す。

（オ）キハダ（太平洋）

フィリピン、インドネシアを含む中西部太平洋域の1996年のキハダ漁獲量は約25万トンで南太平洋域のまき網が8.3万トン、はえなわ4.4万トン、竿釣り３千トン、その他が12.1万トンとなっている。1970年代半ば以降急激に増加してきた南太平洋域でのまき網漁業による漁獲量は、1980年の1.1万トンから1990年の16万トン、さらに1993年には最高の24.5万トンに達した。その後やや減少ぎみであったが、1996年には大型魚の不漁により、1995年の半分程度に減少した。これに対し、はえなわによる漁獲量は1980年前後にやや増加した以外はほぼ一定した水準（3.5～５万トン）を維持しているが、その主体を成す日本の標準化されたCPUEは近年ゆるやかな減少傾向を示して

いる。

SPC（南太平洋委員会）が行った標識放流の結果を用いた資源評価がによると、漁獲死亡係数は自然死亡係数の10～20％であり、若干の余裕をみた上で全体の漁獲率を20％とすると約60万トンの漁獲が可能であるとしている。ただし、標識放流－再捕の資料はほとんど80cm以下の小型魚に限られるため、解析の結果もこのサイズにのみ適用可能とされている。中西部太平洋キハダ研究グループでは、成長曲線・年齢分解・コホート解析等を全て組み込んだ統合モデルによる解析を進めており、近い将来に結果が示される予定である。

東部太平洋域のキハダ資源は大部分がまき網をはじめとする表層漁業で漁獲されている。IATTC（全米熱帯まぐろ委員会）が管理にあたっており、プロダクションモデル解析・コホート解析・加入あたり漁獲量解析等によって資源が評価されている。許容漁獲量は勧告されているものの1979年以降実質的な漁獲量規制は行なわれていない。1982～1984年にはエルニーニョの影響で、1984～1986年にはイルカ混獲問題の影響で漁獲量・漁獲努力量ともに著しく減少し、米国船の多くは西部太平洋へ移動した。その後、加入量の増加と漁獲物の大型化により本水域の漁獲量は増加に転じ、1989年には約29万トンに達した。これはほぼMSYレベルと考えられている。それ以降漁獲はやや減少し、1996年の漁獲量は24.9万トンでMSYレベルをやや下回ると考えられている。IATTCは1997年の漁獲許容量として前年と同じ26.7万トンを勧告している。

（カ）メカジキ(太平洋)

1980年代中頃まで、太平洋におけるメカジキの漁獲量は、2万トンに満たなかった。しかし、1980年代後半より、米国、チリー、フィリッピン等の国の漁獲が急速に増大し、1992年には３万５千トンに達した。その後、若干の減少は見られるが、３万トンを超える漁獲が依然、続いている。日本は、１万トンから１万５千トン程度の漁獲を1960年代より安定して揚げている。現在、日本のはえなわのCPUEやハワイのメカ縄のCPUEには顕著な減少傾向はみられないため、乱獲状態と言った何らかの管理を実施するような状態には至っていないと考えられている。しかし、太平洋におけるメカジキの資源構造についても不明なところが多く、太平洋全体のメカジキ資源に対する資源評価は行なわれていないため、信頼できる科学的な結論は得られていないのが現状である。1998年には「北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類類似種に関する暫定科学委員会」によって、資源評価の試みが行なわれる予定になっている。

（キ）マカジキ（太平洋）

1995年の太平洋のマカジキの総漁獲量は11,500トンで、過去10年の内では1991、1992年に次いで３番目に低い値であった。これは、我が国及び台湾の漁獲量が減少したためである。我が国の1,995年の漁獲量は8,900トンであり、この内約半分を北西太平洋で漁獲している。

北太平洋のマカジキはまぐろはえなわ、大目流し網及び突きん棒などによって年間8,900～13,500トンの範囲で漁獲されている。はえなわの一般線型化法で標準化されたCPUEを用いた非平衡時のプロダクションモデルの結果では、北太平洋系群のMSYは6,300トンと推定された。資源量は、1952年以降、現在まで減少を続けている。1960年代後半から1970年代初めにかけて減少

率は増大している。しかし、1970年代中頃以降は、減少率はかなり小さくなっているが減少を続け、1980年代中頃にMSYレベル以下となって現在に至っている。漁獲死亡は、1960年代初めまでは極めてゆっくりと増加していたが、1960年代中頃に急増し、MSYレベルを突破した。その後、10年余り漁獲死亡の高い時代が続いた。1970年代中頃より漁獲死亡は減少し、MSYレベルよりやや高い程度となった。しかし、1980年代中頃より再び増加したが、近年は減少傾向にある。

南太平洋系群のMSYは2,500トンと推定された。資源量は北太平洋と同様、一貫して減少を続けている。やはり減少率は1960年代中頃に大きく、その後減少率は小さくなる傾向がある。1980年代初めにMSYレベルを割り更に減少を続けている。一方、漁獲死亡係数は1960年代初めに急速に増大し、MSYレベルを突破した。その後1970年代中頃及び1980年代中頃に低い時期もあるが、全体的にはMSYレベルの1.5倍程度の漁獲死亡が加えられたと推定された。

(ク) クロカジキ (太平洋)

1980年代は1万5千トンから2万トン前後の漁獲であったが、90年代に入ると徐々に増大し、現在2万3千トン程度が漁獲されている。日本の漁獲は、1980年代には1万千トン前後であったが、90年代に入りやや減少し1万トン前後を漁獲している。本種は太平洋に1系群が存在していると考えられている。現在、全ての国の漁獲データを基にした資源解析は全く行なわれいない。日本のはえなわのCPUEは1952年から一貫した減少傾向を示している。日本はえなわ船のCPUEと太平洋全体の漁獲量を用いた非平衡プロダクションモデルによる解析結果によると、本種の資源水準は、1990年にMSYレベルに達し、近年はそれ以下になっている可能性が高いと考えられている。また、漁獲死亡については、1980年代にMSYレベルを超え、90年にはMSYレベルの2倍程度になっていると考えられる。しかし、CPUEの標準化などにも多くの問題があり、今後より詳細な検討が必要である。

(ケ) ビンナガ (インド洋)

インド洋における漁獲は1983年までは日本、台湾及び韓国のはえなわ漁業に限定されていた。しかし、1984年以降台湾の流し網及びフランス等のまき網等の表層漁業がが行われるようになった。しかし、まき網漁業によるビンナガの漁獲はほとんど増加せず、1987－88年には、全漁獲量の約1％に相当する200トン、そして、1989－90年には、35トン以下となっている。はえなわ漁業と流し網漁業は近年それぞれ約1万トンとほぼ同量を漁獲していた。1992年以降公海における流し網操業が中止されたことにより、流し網による漁獲は無くなった。一方、はえなわの漁獲は、1990年には10,000トン弱にまで減少したが、近年再び増加し、15,000トンに達している。はえなわ漁業による漁獲のうち9割近くは台湾によるものである。非平衡プロダクションモデルから、MSYは14,500トンと推定されている。

(コ) メバチ (インド洋)

1985年から1992年にかけて、本種の総漁獲量は5万トン前後で比較的安定していたが、1993年以降増大しており、1995年には10万トンに達している (図8)。増加の主な要因としては、台湾

及び日本の延縄による漁獲の増加とスペインのまき網による漁獲の増加があげられる（図9）。本種の延縄から得られたMSYレベルは3.3万～4.2万トンであろうと推定されているが、近年の漁獲量はそれを大きく上回っており、もしMSYの推定値が妥当であれば、資源の悪化は避けられない状況にある。特に、1993年からの3年間のうちに、日本の延縄による漁獲が2倍強の1万9千トンに、スペインのまき網による漁獲が4倍の1万6千トンへと急増しており、今後それらの漁獲量の推移に注意する必要であろう。

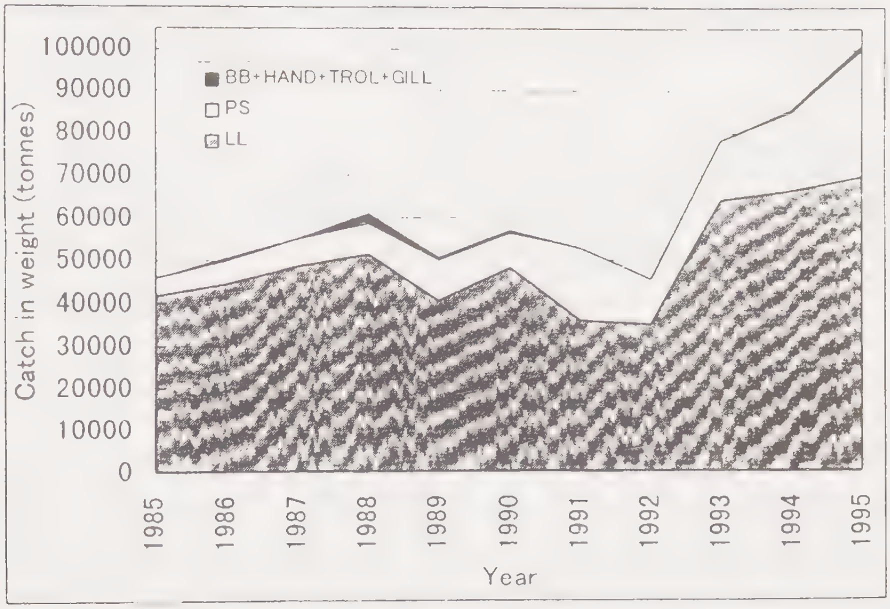


図8．インド洋におけるめばち総漁獲量の経年変化。BB：竿釣り、HAND：手釣り、TROL：曳縄、GILL：刺し網、PS：まき網、LL：はえ縄。

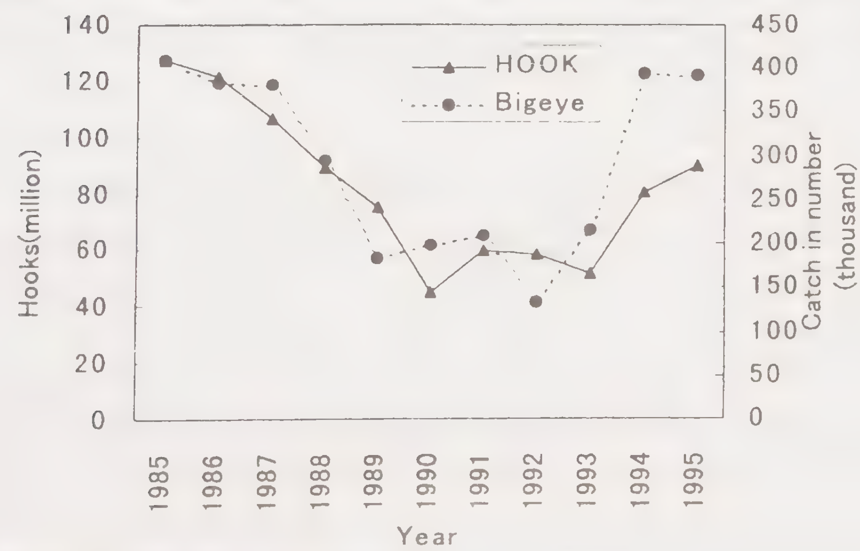


図9．インド洋における日本のはえ縄船の努力量（針数、100万本単位）とメバチ漁獲量（個対数、1000個体単位）の経年変化。

（サ）キハダ（インド洋）

総漁獲量は10年前に比べ3倍に達している。1993年の総漁獲量は38万トンと突出しているが、近年はおよそ30万トン前後と安定している。そのうちの半分がスペイン、フランスを中心としたまき網が、残りの半分が日本、台湾、インドネシアを中心とした延縄、イランの流し網、モルジブの竿釣りなどで漁獲されている。国別にみた漁獲の特徴としては、近年4～5万トンで推移していたスペインのまき網による漁獲が1995年には7万トンへと急増している。本種の資源状態に関しては、1995年以前に種々の解析が行われているものの、はっきりした傾向が得られていない。

（シ）メカジキ（インド洋）

1980年代中頃以前では、千トンに満たない漁獲しか揚げられていなかったが、80年代中頃より漁獲は急速に増大し、1995年には約10倍上の1万5千トンに達している。日本の漁獲は、千トン前後で変動している。近年、臺湾やイエメンのはえなわ、そしえスリランカの流し網等の漁獲が急速に増大している。資源状態については、全く知られていない。近年の急速な漁獲の増大の資源への影響が懸念される。

（ス）マカジキ（インド洋）

本種の漁獲は1980年以降1千トンから3千トンの間を変動しており、明瞭な傾向は示していない。日本は、1980年代中頃より漁獲が減少し、現在100トン前後の漁獲しかない。なお、クロカジキの項で述べたように、これらの漁獲量はかなり過小評価されていると考えられる。主要な漁獲は、臺湾及びスリランカのはえなわによるものである。近年の資源状態については全く不明である。1970年代に行われたプロダクションモデルによる解析では、MSYは約3500トン推定されている。この値を基にすると、過去にMSYを上回る漁獲はほとんど行なわれていないため、資源は乱獲状態には達していないと期待される。しかし、この資源評価は、日本はえなわ漁船のCPUEのみを基に行なわれており、早急に各漁業国の資料を基にした資源評価を行うことが望まれる。

（セ）クロカジキ（インド洋）

インド洋におけるかじき類の漁獲は多くの漁獲国がかじき類として報告するため、魚種別漁獲量は正確に把握されていない。1995年の統計で、メカジキを除くかじき類の総漁獲量に占める魚種不明かじき類の割合は60%にも達している。クロカジキの漁獲は、1980年代以前では2千トン前後の漁獲しかなかったが、80年代以降徐々に増大し、90年代では約2倍の5千トン前後が漁獲されている。しかし、この漁獲水準は、前述した理由により、かなり過小評価されていると考えられる。日本の漁獲は、90年代に入り急速に減少し、現在、200トン強程度となっている。スリランカの流し網の漁獲が急増しており、報告されたインド洋全体の総漁獲の約90%を占めている。現在の資源状態については、不明であるが、1980年代に行なわれたプロダクションモデルによる解析結果ではMSYが3500トンと推定されており、この値を基にするとMSYを超える漁獲が行なわれ始めたのは1990年代に入ってからとなる。しかし、この解析は極めて不十分な資料を基に行なわれており、早急に新たな資料を用いた資源評価が望まれる。

（ソ）カツオ（インド洋）

インド洋におけるカツオの総漁獲量は1985年の13万5千トンから1995年の27万７千トンへとほぼ倍増している。この増加は、ある特定の国の漁業が急激に成長したのではなく、いずれの主要漁業も徐々にその漁獲量を増加させた結果といえる。近年も、総漁獲量の半分がフランス、スペイン、日本を中心としたまき網漁業によって、残りの半分がモルジブを中心とした竿釣りとスリランカを中心とした流し網によって漁獲されるという構図には変わりがない。インド洋の他のまぐろ類の場合と同じく、IPTPの終了によって、1995年以来資源評価はされていないが、本種の資源状態がおおむね健全であることには変わりがないと思われる。

（タ）クロマグロ（大西洋）

Ⅱ-1-(2)、大西洋まぐろ類保存委員会・調査統計保存委員会（ICCAT・SCRS）の項を参照されたい。

（チ）ビンナガ（大西洋）

Ⅱ-1-(2)、大西洋まぐろ類保存委員会・調査統計保存委員会（ICCAT・SCRS）の項を参照されたい。

（ツ）メバチ（大西洋）

Ⅱ-1-(2)、大西洋まぐろ類保存委員会・調査統計保存委員会（ICCAT・SCRS）の項を参照されたい。

（テ）キハダ（大西洋）

Ⅱ-1-(2)、大西洋まぐろ類保存委員会・調査統計保存委員会（ICCAT・SCRS）の項を参照されたい。

（ト）かじき類（大西洋）

メカジキ及びその他のかじき類については、Ⅱ-1-(2)、ICCAT調査統計小委員会のメカジキ並びにかじき類の項を参照されたい。本年は、メカジキの資源評価は行われず、バショウカジキの東西系群のみ評価が行われた。

（ナ）カツオ（大西洋）

Ⅱ-1-(2)、大西洋まぐろ類保存委員会・調査統計保存委員会（ICCAT・SCRS）の項を参照されたい。

表10　まぐろ・かつお・かじき類資源の現況

海域	魚　種　名	MSYの推定値 10^3トン	最近5年間の漁獲量 1992～1996 10^3トン	資　源　の　現　状　と　管　理
太平洋	クロマグロ		11～24（推定）	他のまぐろ類に比べて年級変動が大きい。近年では1990·91·94・96年級の資源量が多い可能性があり、これらの年級と思われる魚が日本各地に好漁をもたらした。日本はまき網、延縄、曳縄、定置網等の多様な漁法で、米国、メキシコはまき網で漁獲している。その外、台湾、韓国も漁獲している。1991年から北部九州・日本海西部海域で日本のまき網による小型魚の漁獲量が増加しており、適切な資源管理が望まれる。
	ビンナガ（北太平洋）	86～104	55～77	表層漁業（竿釣、曳縄、流し網、まき網）によって若齢魚が、はえなわによって若齢魚と成魚が漁獲されている。資源は1970年代終わり～1980年代終わりごろまで比較的低い水準だったが、その後資源の回復がみられ、1990年ごろからはほぼMSYレベルにあると考えられる。
	ビンナガ（南太平洋）	33～35 はえなわ対象資源	32～39	現在、はえなわ及び曳縄で利用されている。1988～1990年の流し網により小型魚の漁獲量が増加したが、当漁業は1991年以降行われなくなった。現在の漁獲レベルは資源へ過大な影響を与えるものではないと考えられている。 また、流し網の資源への影響は全く見られなかったことが結論づけられた。
	メバチ	93～120	130～160	はえなわ漁業による日本の漁獲量が大部分（約75%）を占めてきたが、まき網船による小型魚の混獲が特に東部太平洋で急増しており、1996年には5万トンをこえた。西部太平洋でも200隻弱のまき網船が操業しており、統計に表れないが、2万トン程度の小型メバチの漁獲があるものと推定されている。グァムやパラオを基地とした日本・中国等の小型まぐろはえなわ船による生鮮まぐろ類の我が国市場への空輸事業も定着した。はえなわの主要な漁場である東部太平洋では1993年頃から不漁となり、他の水域へ移動する船もあって1996年には漁獲量が例年の4割近くに減少した。はえなわ漁業から得られた資源量指数は1960年代初期の約3分の1に減少している。 現在、資源量はMSY付近まで減少すると共に、漁獲量はMSYレベルをかなり越えている。最近の小型魚漁獲増は先取り後取りの問題だけでなく、資源の減少傾向を更に加速させる可能性がある。IATTCではこのようなメバチ小型魚の漁獲急増に鑑み、メバチ小型魚規制の具体的方法に関する作業部会を設置し、規制にむけた活動が開始された。
	キハダ（中西部太平洋）	＞650	298～394	ここ数年の漁獲増は，韓国・台湾のまき網漁業による漁獲とインドネシア・フィリピンに見られる零細漁業を含む多種類の漁業による漁獲量増加が顕著であったが，フィリピンは1992年から，韓国は1993年にやや頭打ちとなった。総漁獲量の増加傾向は1993年にはやや鈍化し，その後やや減少した。1996年にはまき網漁業の不漁のため、前年を5万トン程下回った。 中西部太平洋海域のまき網船数は、1990年以降およそ200隻で過去最高レベルに達している。標識放流結果からは、まだ資源には余裕があるとされているが、一部のはえなわ漁場ではまき網の影響が示唆されており、注意が必要である。
	キハダ（東部太平洋・IATTC海域）	181～297	218～249	1980年前半に西部太平洋へ努力量が移行したが、1986年には以前のレベルに戻った。漁獲物の大型化と加入量の増大に伴い、MSYは1985年以前の20万トン前後から27～30万トンへと増大した。操業パターンが変化しない限り、現在のMSYレベルが維持されると考えられている。IATTCは1997年のクォータとして、1995年以来同一の総計26.7万トンを勧告している。
	メカジキ		27～34	近年、ハワイ周辺及び南東太平洋における漁獲が急速に増大している。資源状態については不明であり、早急な資源評価が望まれる。
	その他のかじき類		50～60	ほとんどの種類について、資源水準は低位にあると思われるが、漁獲量の変動は少ない。
	カツオ（中西部太平洋）	＞950	866～927	漁獲量は増加を続けてきたが、1991年以降は横這い、又は若干減少傾向がみられる。資源的にはまだ開発の余地があるとされている。

表10　つづき

海域	魚種名	MSYの推定値 10^3トン	最近5年間の漁獲量 1991～1995 10^3トン	資源の現状と管理
インド洋	ミナミマグロ	－	13～16 太平洋大西洋(含む)	1985年以降実施されている漁獲量規制の影響で、1992年以降は親魚資源の回復傾向が見られているが、資源量水準は目標である1980年レベルよりはるかに低い。最近、ミナミマグロ保存委員会(CCSBT)未加盟国による漁獲、及び蓄養向け小型魚の漁獲が急増しており、今後の資源回復の阻害要因となると思われる。 CCSBT加盟国の漁獲量は、1989年以降11,750トンで固定されているが、未加盟国の漁獲が1996年には倍増し4,700トンになった
	ビンナガ	15 はえなわ対象資源	16～29	はえなわ及び流し網で利用されている。1986年以降流し網の漁獲量が急増し、はえなわとほぼ同量となった。しかし、1993年以降流し網操業は中止されたため、漁獲は1万トン台に減少した。
	メバチ	33～42	45～101	1985年から1992年にかけて、本種の総漁獲量は5万トン前後で比較的安定していたが、1993年以降増大しており、1995年には10万トンに達している。増加の主な要因としては、台湾及び日本の延縄による漁獲の増加とスペインのまき網による漁獲の増加があげられる。本種の延縄から得られたMSレベルは3.3～4.2万トンであろうと推定されているが、近年の漁獲量はそれを大きく上回っており、資源の悪化が懸念される。
	キハダ		220～380	本種の資源状態に関しては、種々の解析が行われているものの、はっきりした傾向が得られていない。総漁獲量は10年前に比べその3倍に達している。1993年の総漁獲量は38万トンと突出しているが、近年はおよそ30万トン前後と安定している。国別にみた漁獲の特徴としては、近年4～5万トンで推移していたスペインのまき網による漁獲が1995年には7万トンへと急増している。
	メカジキ		4～15	近年、漁獲量が急増している。漁獲の実態にも不明なところがあり、資源評価を含め注意が必要である。
	その他のかじき類		20～33	安定していた漁獲量がスリランカの流し網や台湾のはえなわなどによる漁獲で近年急速に増大している。各種類とも資源状態は不明であり、注意が必要である。
	カツオ		236～297	最近年の総漁獲量は約25万トンである。そのおよそ半分の13万トンがまき網によって、残りのうち6万トンが竿釣り、4万トンが流し網により漁獲されている。漁獲量は全漁業で増加傾向にあるものの、モルジブの竿釣りにおいて1993年までの5年間CPUEが低下し、魚体が小型化していることから資源状態を懸念する声も聞かれるが、総合的に判断して、本種の資源状態は現在のところ健全で、開発の余地があると見られている。

表10　つづき

海域	魚種名	MSYの推定値 10³トン	最近5年間の漁獲量 1992～1996 10³トン	資源の現状と管理
大西洋	クロマグロ（西大西洋）	5～6	2～3	大型魚（8歳以上）は減少を続けていたが、1993年以降微増に転じた。1986年から1990年の加入（1歳魚）は1980年代初期よりやや大きい。小型魚（2～5歳）は1982年に低くなった後増加した。中型魚（6～7歳魚）は1983年以降増加しており、1995年からは過去の最高値に近い。いろいろな漁獲量のもとで将来予測を行った結果、モニター枠を2,500トンにしても50%の確率で持続的であり、20年後に親魚資源量が現在の2倍に増加することが示された。 1997・98年のモニター枠は2,354トン（日本453トン、米国1,344.4トン、カナダ552.6トン、英国4トン）とすることに決った。6.4kg以下の小型魚の漁獲尾数制限（15%以下）及び115cm（又は30kg）以下の漁獲重量制限（国別に8%、経済行為禁止）を併せて実施中である。
	クロマグロ（東大西洋）	40	25～43	1歳魚の漁獲統計に問題があるため、加入の傾向は不明である。2～4歳魚は1970年代の後半から1980年代の中頃にかけて増加し、1993年に最高になっている。大型魚は徐々に減少を続けており、最近の8歳魚以上は1970年の半分程度に減少している。 多種多様な漁業の存在とICCAT非加盟国の漁獲量が大部分を占めることもあって、過去のICCAT小型魚漁獲尾数制限はほとんど守られなかった。資源の減少を考慮して漁獲量を1993年か1994年のどちらか高い方から1998年までに25%減少させること、地中海のまき網漁業の禁漁（8月）及び航空機の利用禁止（6月）、加盟国及び非加盟国漁船による1.8kg以下の小型魚保持、陸揚げ、販売禁止がICCATで決定されている。また、ICCATの資源保存措置に従っていないと見なされたベリーズ・ホンジュラスからのクロマグロ輸入が1997年9月から禁止されており、パナマについても1998年1月から実施予定である。
	ビンナガ（北大西洋）	40～70	28～39	はえなわ漁業による漁獲は減少し、主として表層漁業の漁獲が中心となっている。資源の利用は満限状態であるため、注意深い観察が必要とされる。
	ビンナガ（南大西洋）	26	24～36	主としてはえなわで利用されている。1985-94年の10年間の漁獲量は2.7～4.0万トンの高い水準にあった。1995年からの漁獲規制（2.2万トン）の効果で、1995、96年は減少し、2.5万トンとなった。1998年からは、主要ビンナガ漁業国以外にも規制を強化するため、日本はメバチ漁獲量の4%以下にするなどのさらなる規制の強化が実施される。
	メバチ	70～90	87～110	日本のはえなわ漁業による漁獲が全体の40%に達するなど大型魚を中心とした理想的な漁獲を行っていたが、1991年以降まき網船が流れ物付き操業を開始したことから小型魚の漁獲が増加し、近年では3万トン弱に達した。一方、はえなわの漁獲も台湾や日本の漁獲が増加したことから約6万トンに達し、竿釣りの2万トン前後を含めて総漁獲量は1993年以降10万トンを越えている。 はえなわ漁業から得られた資源量指数は減少を続けており、1960年代初期の半分強である。小型メバチと、はえなわの漁獲増によりプロダクションモデル解析によるパラメータの推定精度が疑問視されているが、資源はMSYを与えるレベル以下に減少しているものと推定されている。 3.2kg以下の小型魚漁獲を規制しているが、漁獲の70%が3.2kg以下であり全く守られていない。SCRSは漁獲量を8.5万トンとするよう勧告した。人工流木を用いたまき網操業の禁止漁期が業界により自主的に設定された。また、将来の漁獲努力量削減を目指して、大型漁船の登録を行うことが決定された。
	キハダ（全大西洋）	154	132～157	近年、本種の総漁獲量は10～12万トンの間で上下している。本種の総漁獲量の80%ほどがまき網で漁獲されている。1991年以来、まき網は東部大西洋において流れ物付き操業を発達させており、カツオ、メバチ幼魚、キハダ若魚の漁獲が増大している。それに加え、鳥レーダーやソナーの利用により、まき網の漁獲効率は年々高くなってきていると推定される。今日の漁獲レベルはMSYレベルに近いと考えられており、この漁獲効率の変化を的確に評価するとともに、小型のキハダに対する漁獲死亡率を減少させることが望まれる。

表10　つづき

海域	魚種名	MSYの推定値 10^3トン	最近５年間の漁獲量 1992〜1996 10^3トン	資源の現状と管理
大西洋	メカジキ	5〜17（北大西洋） 5〜17（南大西洋）	15〜17（北大西洋） 14〜20（南大西洋）	北大西洋の漁獲量は近年減少し、漁獲物は小型化し、資源の動向に注意が必要である。総漁獲量規制（TAC 約1万トン）及び25kg以下の小型魚の漁獲規制等が行われている。最新の資源評価では更に漁獲量の削減が必要とされている。 南大西洋については、詳細な解析はデータ不足のため行われていないが、幾つかのCPUEは明かな減少傾向を示している。1993〜94年の漁獲レベルを越えないことと言う規制が行われている。 地中海については、結果は充分なものではないが、小型魚の漁獲削減がSCRSから勧告された。
	その他のかじき類		7〜8	北大西洋のニシクロカジキ資源は、近年回復傾向が認められるが、本種及びニシマカジキ資源ともに依然として低い水準にある。ニシクロカジキ及びニシマカジキについて、1998年から総漁獲量規制が導入され、1999年までに1996年の漁獲レベルから25%の漁獲を減少させることが決定された。 大西洋東部及び西部のニシバショウカジキ資源は、近年緩やかな減少を示しており、1995年の漁獲量は、当該資源のMSYを与えるレベルにほぼ一致している。したがって、これらの資源に対する漁獲死亡率は、近年の水準以下に押さえるべきである。
	カツオ		149〜181	1996年における大西洋全体での漁獲量は15.1万トンであり、そのうちの12.5万トンが東部大西洋で主にまき網と竿釣りによって漁獲されている。近年、資源評価は行われていない。現在の漁獲レベルはこれからも維持されると思われるが、東部大西洋のまき網において流れ物付き操業が発達してきており、今後の漁獲動向に注意する必要がある。

Ｉ－５－(3)　ミトコンドリアDNA分析による まぐろ・かじき類の系群判別

１）クロマグロ

サウスカロライナ大学と分担して、地中海とメキシコ湾で採集した仔魚標本について、ミトコンドリアDNAの高度多型領域を対象に塩基配列決定による標本間差異の検討を行っている。現在のところ各標本で20個体程度の分析が終わっているが、海域特異的な配列は見つかっていない。

２）ミナミマグロ

1996年度の照洋丸航海によって採集された大型と小型の幼魚標本についてミトコンドリアDNA分析を行った。1993年度の大型と小型標本間で見られたミトコンドリアDNA遺伝子型頻度の差異は再確認できなかったが、1993年度の小型標本が特に異質であることが示された。また、大型標本では1993年と1996年度標本に差異はなく、小型標本でも同様に1993年と1996年度標本に差異はみられなかった。また、わずかではあるが有意差が見られる場合は全て小型と大型標本間であった。今後、異なった遺伝子領域における検討が必要と考えられる。

３）核遺伝子マーカーの探索と応用

現在までにメカジキ、メバチ、ビンナガ等においてミトコンドリアDNA分析が行われ、大洋標本間で遺伝子型頻度の分布に差異があることが報告されてきた。しかし、用いた標本が異なった系群の混合であったとしてもミトコンドリアDNA分析ではそれが証明できないことから、核遺伝子マーカーの応用が今後重要になるものと考えられる。高知大学はマイクロサテライト遺伝子座*[1]について検討しており、すでに10数遺伝子座の分離を行っている。数種のマグロ類につい

て海域標本内及び標本間で非常に高いレベルの遺伝的分化を検出しており、明らかにすぐれた遺伝的マーカーであると考えられる。遠洋水産研究所はイントロン*[2]での遺伝的多型の検討を行っている。数種類の遺伝子座の検出ができており、メカジキのクレアチンキナーゼ遺伝子座の多型を用いて遺伝子型分析を行ったところ、南大西洋標本において非常に高いレベルのホモ接合体過剰がみられた。このようなホモ接合体過剰は普通、遺伝的に異なるグループが混ざっている場合によく見られるため、南大西洋海域において異なるメカジキ系群が混合している可能性が示唆された。マグロ類ではリボゾーム蛋白遺伝子座において非常に高いレベルの多型を見い出している。この遺伝座における多型を用いて遺伝子型分析を行ったところ、キハダ、メバチにおいて大洋標本間に大きな差異を見い出した。今後さらに遺伝子座数と分析標本数を増やすことにより、標本間の差異と異系群の混合等がより詳しく検討できるものと考えられる。

注＊１：数塩基のDNA配列が何回も繰り返して並んでいる特異的領域であり、多くは蛋白質の合成には関与していない非コード領域である。この繰り返し数が高頻度で変異するため対立遺伝子がDNA断片の長さの違いで区別できしかも非常に高いレベルの多型が検出できる。

注＊２：蛋白合成の情報を持つエクソンというDNA配列のあいだに割り込んでいるDNA配列であり、蛋白合成の情報は持っていない。そのため、変異が蓄積しているものと考えられる。

Ⅰ－６．他機関との研究協力

Ⅰ－６－(1)　ビンナガ分科会

平成８年度の遠洋漁業関係試験研究推進会議・マグロ資源部会・ビンナガ分科会（前年度までのビンナガ研究協議会）は遠洋水産研究所、東北区水産研究所の共催で、平成９年３月26日に塩釜市（於東北水研）にて開催された。本会議では平成８年度夏季竿釣りビンナガの予測の検証及び平成９年度夏季竿釣りビンナガの漁況予測に関して論議された。この会議にはかつお・まぐろ調査研究室及びまぐろ生態研究室から担当者が出席して、上記の予測検証結果及び漁況予測案を提示した。

平成８年度の漁況予測の検証については、「17,000トンを上回る可能性が強いが、22,000トンを大きくは上回ることはない」という予測に対して、実際は23,383トンの漁獲量であったことから、漁獲量は予測と良く対応し、出現魚体の組成も予想どおりであった。また、平成９年度の漁況は最近5か年の平均（20,800トン）を上回るであろうと予測された。

Ⅰ－６－(2)　カツオ漁況海況会議

本会議は東北区水産研究所の主催により、1997年３月25日宮城県塩釜市（東北区水産研究所）において、1996年漁期における漁海況の経過報告と予測の検証及び情報交換を行った。浮魚資源部及びかつお・まぐろ調査研究室からは担当者が出席し、大型かつお竿釣り船、海外まき網船の稼働状況と陸揚量について資料を提供するとともに論議に参加した。

Ⅰ－６－(3)　カツオ資源研究会議及び北西太平洋カツオ長期漁況海況予報会議

両会議は東北区水産研究所の主催により、毎年6月（1997年6月17、18日、塩釜市）に開催されている。カツオ資源研究会議には大学を含めた各研究機関の担当者が出席し、カツオ資源の調査研究等に関する情報交換を行っている。北西太平洋カツオ長期漁況海況予報会議は、各研究機関の担当者による漁期前（1～5月）の漁況海況と漁獲物の生物学的調査の経過報告を経て、東北海区の竿釣りカツオの漁況予測（漁獲量・魚体・漁場）を行っている。かつお・まぐろ調査研究室からは担当者が出席し、漁期前の資料（大型かつお竿釣り船、海外まき網船の稼働状況）を提供するとともに漁況予測の論議に参加した。

Ⅰ－6－(4) 日・豪によるミナミマグロ幼魚加入量モニタリング調査

ミナミマグロ幼魚加入量モニタリング2次5年調査の4年度目(平成8年度：1996／97)は、3種の調査（目視･音響･標識）を中心に1995年12月から1996年3月に行われた。図10に各調査海域を示した。この他、地理情報システム(GIS)によるミナミマグロ幼魚の分布変動に関する日豪共同研究も行われた。平成8年度(1996／97)の調査結果･解析の検討及び平成9年度（1997／98）の計画に関するワークショップが1997年9月3－5日に豪州タスマニア州ホバート市で開催され、日豪の関係者30名が参加した。ワークショップで話し合われた内容を基に平成8年度における各調査・プロジェクトの成果を以下にまとめた。

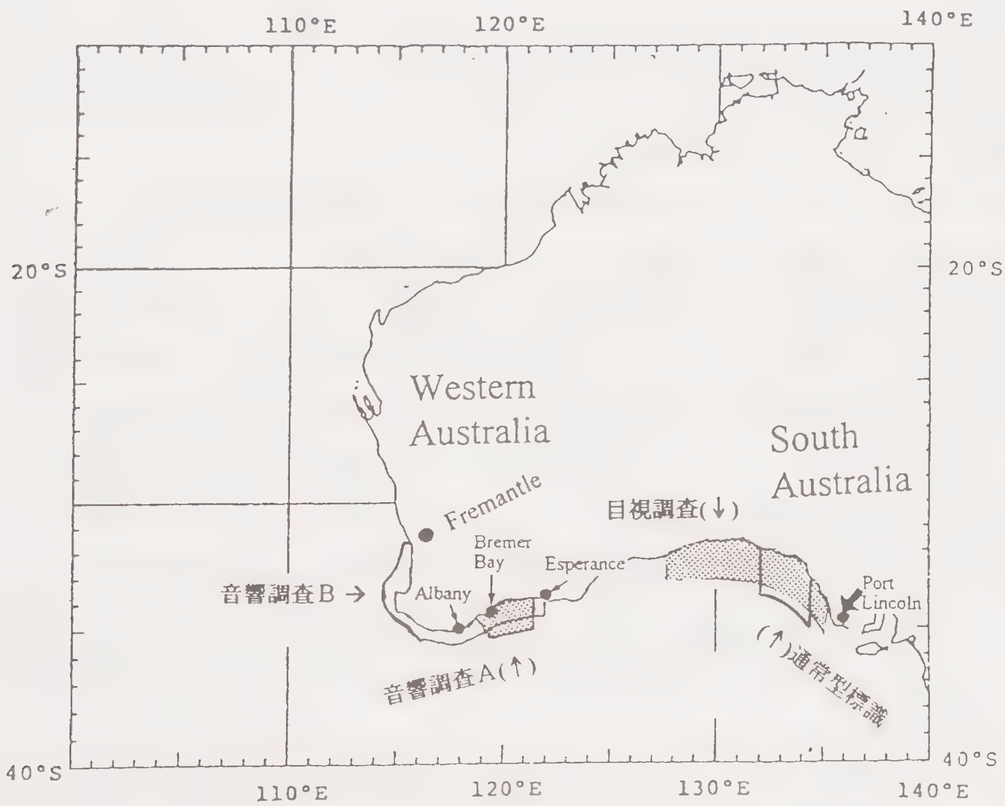


図10. ミナミマグロの幼魚加入量モニタリング調査海域

１）目視調査(Aerial survey)

1997年の調査は、１月２日から３月10日まで行われた（68日間）。その後、10日間の追加調査が３月10日から20日まで行われた。これら期間中に、定線を５回往復調査した。２機の軽飛行機は，オーストラリア大湾におけるミナミマグロ幼魚の資源量を現実的に把握できるよう、各定線をできる限り短い時間で終るよう飛行した。従来(1993 96)と同じ調査海域において同じ方法で調査したほか、その南の800mから1,500mの深い海域でも今回新たに調査海域に加え、探索時間は短かったが困難なく調査を行うことができた。今回この海域を加えた理由は、従来の調査海域の南端が高密度海域ということがわかっているので、さらにその南側はどういう状況かを把握するためであった。本調査で合計14,554マイルが調査され、そのうち従来の海域で13,309マイル，新しい海域では1,245マイルが調査された。ミナミマグロは合計192群（従来の海域で191群、新しい海域で1群）発見された。調査の最初の１／４にあたる期間において、オーストラリア大湾では非常に風が強く，多くの日は最低調査条件に合わず飛行ができなかった。さらに、ミナミマグロが発見できない日も多かった。現場の関係者は，低水温によるものと見ているが、データ解析の段階ではまだ確かめられていない。

1997年の調査データを含めた解析結果、1993－97年（１－３月）における調査海域に於ける平均密度は、1000平方マイル当たり49－164 トンで、分散値を考慮すると統計的には有意差がないとという結論となった。したがって、ミナミマグロ幼魚（２－４歳）の資源量はこの５年間にあまり変動がなかったと言える。推定した平均密度は、海洋環境要因や浮上状況により大きく影響され、それらはスポッターの探索能力にも影響を与えている。従って、今後浮上確率のモデル化と環境要因の組み込を推定プロセスに導入し、より現実的な密度を計算する必要がある。

２）音響調査

３種の調査(A, B, C)を行った。調査Aは、オーストラリア大湾西部海域のエスペランス沖に来遊するミナミマグロ魚群を（主に1歳魚）を、ジグザグの定線上をソナー士が全周ソナーによりミナミマグロ魚群を探索し、発見した魚群のトン数を推定し、それらの情報をもとにトランセクトライン法により資源量を推定する。24時間調査を行い、熟練したソナー操作専門員(ソナー士)３人が交代で魚群を探索する。調査BとCは往復航路を利用し（B：フレマントル⇔エスペランス、C：ロンボク海峡⇔フレマントル)、ミナミマグロやその他の魚類の分布を調査する。調査Aが、加入量推定のための最も重要な調査である。ソナーは用船「たいけい」に装備されているFuruno社製CSH-20（40kHz）を、計量魚探は日本海区水産研究所所有のSimrad社製EY-500（38 kHZ）を借用し使用した。その他、海洋観測、体長・体重測定、胃内容物調査、ＴＳ測定実験、魚探とソナーで同一魚群のトン数を推定し２者を比較する実験も行われた。魚種確認は、竿釣り、刺網、さびき釣りで行った。

調査結果は次の通りである。調査Ａは、１月28日－２月21日の25日間実施され９本の定線を調査し（９本目は未完)、2,195マイル調査し121群のミナミマグロ魚群を発見した。調査Ｂは、１月24－26日（往路）及び２月24－27日（帰路）の計７日間、調査Cは、１月14－20日（往路）と３月１－７日（帰路）の計14日間であった。調査Bでは、47群のミナミマグロを発見したが、調査Ｃでの発見はなかった。計量魚探はソナーと干渉が著しく併用することはできなかった。但し、ソ

ナーと魚探で同一ミナミマグロ魚群を計測する実験では、一旦ソナー士が魚群トン数を推定したあとソナーのスイッチをオフにし、魚探で魚群を計測することで干渉の問題をクリアした。ただ、比較できるサンプル数（魚群数）が2群と少なかった。さらにＴＳ実験で得られた測定値は死んだミナミマグロによるもので、空気や泡が入りバイアスあることが判明した。従って、計量魚探で魚群を計測しＴＳ値を基に推定した魚群トン数とソナー士の推定トン数を比較するまでに至らなかった。今後、生きたミナミマグロのTS値を計測し、計量魚探により精度の高いミナミマグロ魚群のトン数を推定し、ソナー士の推定トン数を評価する必要がある。

ソナー士は、小型サイズの餌生物（鰯類や鯖類）と大型サイズのまぐろ類の判別はソナーCRT上で判別できる能力をもっている。実際、魚種確認の結果、竿釣りやさびき釣りにより表層のミナミマグロと、表層から中層の餌生物は確実に判別できる。問題は、中層のまぐろ類の魚種確認である。現状では直接の確認が困難で、今後水中カメラ、刺網、まぐろ竿釣り、手釣りで確認する必要がある。しかし、調査海域では、過去9年の調査データよりまぐろ類のうち93%がミナミマグロということが最近の解析結果で判明していので、誤判別する確率は少ないと見られる。

本音響調査とは別に、ソナー士の推定トン数の精度に関する調査を、西部太平洋で操業しているまき網船（３隻）のソナー士の判定トン数と実際の漁獲を比較し検討した。その結果、推定精度は一般的に高く、ソナー使用経験に比例し精度が高くなることがわかった。特に10年以上経験がある場合、推定精度が良いこともこの調査よりわかった。「たいけい」のソナー士3名は経験それぞれ10、13、19年なので、彼らの判定する魚群の推定トン数は精度が高いと見られる。表11に、1996-97年の2年間の調査で推定した平均魚群トン数、密度、資源量を一覧した。CV値を考慮すると、この２年間の資源量変動は少ないと見られる。

表11　1996－97の調査期間に調査海域における１歳魚に関する推定値

調査期間 (調査A)	平均魚群 トン数	平均魚群密度 (ton/Km^2)	資源量 (百万尾)	資源量 (トン)
1996年1月26日—2月12日	19.4	0.42 (CV=0.66)	1.70	5,226 (CV=0.66)
1997年1月28日—2月21日	6.5	0.39 (CV=0.17)	1.84	5,635 (CV=0.17)

３）標識調査(Tagging experiments)

平成８年度(1995／96)も、前年度と同様に2種類（通常型、記録型）の標識調査が計画された。以下にその概要を記す。

(1)　通常型標識

1990／91年来、ミナミマグロの日豪共同標識調査をオーストラリア大湾の西部海域と東部海域で行ってきている。以下の６点が目的である。

①豪州におけるミナミマグロ表層漁業の漁獲対象となる幼魚加入量レベルの推定。

②豪州水域におけるミナミマグロ表層漁業とはえ縄漁業間の相互作用の査定。

③近年におけるミナミマグロ未成魚の成長率の推定。

④オーストラリアの表層漁業におけるミナミマグロ未成魚のexploitationrateの推定。

⑤直接年齢査定法（Direct aging method）の吟味。

⑥ミナミマグロの移動に関する数量的情報を得る。

前年度（第8回）ミナミマグロ加入量モニタリングワークショップでの決定に従って，標識放流調査は平成8年度も南オーストラリアのみで行われることになった。同一年級群のミナミマグロへの標識放流を続けるために、2歳魚及び3歳魚へ標識放流が集中した。よく訓練されたAFZ（豪州EEZ海域）とRTMP（リアルタイムモニタリングプログラム）のオブザーバーによる標識放流が、オーストラリア東海岸沖及び高緯度域で操業しているはえ縄漁船でも行われた。南オーストラリアで合計2,087尾、はえ縄漁船で7尾に標識が装着・放流された。

(2) 記録型標識調査（Archival tagging experiments）

平成8年度(1996／97)の記録型標識放流調査では、12―1月に2歳魚190個体に標識放流を行うこととし、目視調査の発見率に記録型標識データで推定された浮上率を組み込む、SBTの行動と生態生理に関する研究及び記録型標識放流調査の方法論と回遊に関する2件の報告書を準備することが目的である。

平成9年度の標識放流は、Zelkon Technic㈱による標識の生産が間に合わなかったので実施することはできなかった。昨年度調査実施分までの放流数と再捕数を以下にまとめた（表12)。昨年度までに、合計325個の標識が放流され、そのうち42個の標識が回収された。42個のうち17個は過去9ヶ月以内に回収されたものである。また、42個の標識のうち37個はオーストラリアのはえ縄，曳縄及びまき網漁船により再捕された。残りの5個は日本のはえ縄漁船から再捕されたものである（外洋から4個、AFZ内から1個)。全体の回収率は、12.9%という高い数字になっている。1995年の放流分は再捕率が18.1%であり，それ以前の2回の再捕率よりもはるかに高い。

表12　記録型標識の放流数と再捕数

（平成9年4月30日現在）

放流年月	放流数	再捕数（豪州／日本）	再捕率（%）	再捕までの日数
1993年6月	30	2／0	6.6	650-833
1994年1月	157	12／3	9.6	15-1191
1995年3月	138	23／2	18.1	174-753
合　計	325	37／5	12.9	15-1191

回遊経路を調べるために、回収されたアーカイバルタグのうち再捕するまでに長期間（4―12カ月）経過したものを詳しく解析した。回収した42個のタグのうち，75%以上がオーストラリア大湾で短期間（3カ月未満）で再捕されたものであった。残り25%（再捕まで長期間経過した標識データ）を調べた結果、3―4歳魚ミナミマグロが、春（9―11月）にオーストラリア大湾から外へ移動することが判明した。大半のミナミマグロは、オーストラリア大湾を去った後、西方

へ移動し南東インド洋へ移動した。ただし、2尾のみタスマニア海へ移動した。

4）分布変動に関する総合解析

本プロジェクトの目的は、ミナミマグロ幼魚（0—5歳魚）の分布・回遊のメカニズムを解明し、資源管理ための生態に関する基礎的知見を得ることである。使用する情報は、過去のモニタリング調査（試験操業、目視調査、標識調査、音響調査）の情報、その他関連した調査の観測データや人工衛星の海洋環境に関するデータである。それらの情報を総合的に使用し分布・回遊変動に関する空間解析をGIS（地理情報システム）を用いて行う。0—2歳魚の分布する西豪州海域の解析を日本側が、2—5歳魚の分布する南豪州海域(主に目視調査データ)を豪州側が担当し将来総合的に考察しようとするものである。日本側の共同研究者（遠洋水産研究所）は1997年1月にCSIROの研究者を訪れ、データの整理、データベース化、解析方法、データ交換と平成9年度の研究計画を検討した。その結果、平成9年度には、豪州側は人工衛星からの水温に関するデータベースを作成し、そのデータと目視調査データによりミナミマグロ幼魚（2—5歳魚）変動に関する空間解析を行うことになった。又、日本側も、同様に人工衛星の水温データを利用し音響調査で得られたデータ（1996−97)により、ミナミマグロ幼魚（主に1歳魚）の環境が分布変動に与える影響に関する研究、及び摂餌生態に関する空間解析を行ことになった。また、使用したGISソフトは、豪州（CSIRO）はワークステーション用のARC／INFO、日本（遠洋水産研究所）は最近初版が完成したPC用の海洋版M-GIS（Marine Explorer）である。

解析の結果、次の知見が得られた。豪州の空間解析から、ミナミマグロの分布回遊パターンは、水塊の状況（海況）に大きく影響されることがわかった。特に、リーウィン海流の張り出しが分布に影響を与えているようである。即ち、水温が高い年（張り出しが強い場合）には、大型魚は東進し調査海域の東部で多く発見される。逆に、水温が低い年（弱い場合）には調査海域に東部ではほとんど魚群が発見されない。従って、目視調査における現実的な密度推定のため、これらの要因を組み込む必要性が再度認識された。また、大型魚（3—5歳魚）は沖合いに（特に大陸棚斜面に集中)、小型魚（1—3歳）は沿岸に多く分布しているパターンも確認できた。

日本の解析結果、次の知見が得られた。大半のミナミマグロは200m以浅に分布しており、目視調査と同様、海況により分布パターンや魚群サイズ（群サイズ）が大きく変わる。海況が良い1996年では比較的大きい魚群（平均19.4トン）が形成され、1997年のように海況が悪いと小さい魚群（平均6.5トン）が形成されることがわかった。ミナミマグロの深度別分布は、中層域（モードは30−40m）を中心に表層から水温躍層以浅（70−80m）まで正規分布状に分布している。餌(鯖類、鰯類）は、ミナミマグロの分布深度より深いところに分布する（モード：40−50m)。空胃内容物の空間解析から、ミナミマグロは調査海域の西側では摂餌をせず東への移動に専念し、東側のホットスポット海域（海台、キャニオン）で活発に摂餌し滞留することも明らかになった。また、ミナミマグロ魚群が特に集中する条件は、海台、キャニオンなど湧昇流が活発で餌生物も多い海域で、特定の表面水温域（19.0−19.2℃）であることがわかった。

Ｉ－６－(5)　ミナミマグロ幼魚モニタリング調査・解析に関する国内検討会

本検討会は、上記調査に関係する専門家·担当者が集まり調査方法·解析結果に関して意見交換を行う会議で、平成９年度は平成９年８月27日に、海洋水産資源開発センターで開かれた。参加した機関は、水産庁研究部資源課国際資源班、海洋水産資源開発センター、日かつ連国際部、東京大学教養学部、水産工学研究所、水産大学校及び遠洋水産研究所で参加者は合計15名であった。この検討会では、主に平成９度の音響調査の解析結果、及び平成９年度の音響調査計画を検討した。

Ｉ－６－(6)　ミナミマグロの成長モデルに関する共同研究

ミナミマグロ通常型標識の再補データによる季節変動を加味したミナミマグロの成長モデルに関する共同研究が、豪州CSIRO，東京水産大学、東京大学、遠洋水産研究所の研究者（各１名）により行われた。本共同研究は、豪州の科学者が３年前に遠洋水産研究所に滞在し初期の解析を行った。今回、同研究者が本研究課題を最終化するために、東京水産大学に平成９年９－10月に滞在し、再度共同研究を行った。本研究では、季節性、成長式の２スタンザ（２歳までの幼魚と３歳以上の魚で成長式が異なる点)、及び1960年代と1980年代の成長に違いに関する種々のパラメーターを同時に推定できるvon Bertalanffy の拡張モデルを開発した。パラメーター推定は、1960年代と1980年代に放流したミナミマグロは再捕数が多いので、これらのデータを使用し行った。最終ドラフトがほぼ完成し、平成10年度日本水産学会春季大会で発表する予定である。

Ｉ－６－(7)　韓国における太平洋クロマグロの漁況・漁獲統計に関する調査

最近年、韓国による太平洋クロマグロ漁獲量が増加しているので、漁業の実体や統計収集に関し、韓国漁業振興院（Moon博士、趙技官）の協力を得て調査を行った。韓国の鯖まき網船団によるクロマグロの混獲による漁獲量は1994－96年において、それぞれ141トン、874トン、109トンと急増している。そのため、韓国では現在クロマグロ漁業統計収集の準備を進めている。さらに、平成９年２月より、水産振興院の研究員により釜山魚市場で体長測定が開始され月１度体長測定を行っている。クロマグロの漁獲量を収集するため、そのコンピュータコードを考慮中で平成9年度中にも収集が開始される見通しである。この作業準備は、ソウルにある国の統計局と同水産振興院の漁業資源部沿近海資源科が行っている。沿近海資源科にとってクロマグロの漁獲量は、他の魚種に比べ無視できる量なので、今まであまり重要視していなかったようで、othersのカテゴリーに入れていた。訪問する前は、輸出統計をみれば、大体の漁獲量はわかるとMoon氏よりきいていた。ところが、実際に体長測定している趙技官と釜山魚市場へゆくと、50－60cm以上のクロマグロだけが、日本に輸出され、それより小型はミンチにされ国内で飼料として使用されることがわかった。体長組成から、40％くらいはミンチにされているようだ。したがって、輸出統計だけでは、漁獲量が過小評価されているので、平成9年5月にIATTCで行われた太平洋クロマグロのワークショップで推定したcatch-at-ageは、韓国の最近年の値が過小推定されていることになるので注意が必要である。国内消費分が40％と仮定すると、1994－96年の漁獲量（141トン、874トン、109トン）は、それぞれ250トン、250トン、273トンに増大することになる。今後、資源

解析をしていく過程でこの取り扱いを注意する必要がある。

Ｉ－６－⑻　高知大学／農工大学／東水大／サウスカロライナ大学との共同研究

１）高知大学

系群解析のために、遠洋水産研究所からクロマグロ、キハダ、メバチ、ビンナガ、メカジキの標本を提供しており、これらの種についてマイクロサテライト遺伝子の分離と多型検出を行っている。マイクロサテライト遺伝子は数塩基のDNA配列が何回も繰り返して並んでいる特異的領域であり、多くは蛋白質の合成には関与していない非コード領域である。この繰り返し数が高頻度で変異するため対立遺伝子がDNA断片の長さの違いで区別できしかも非常に高いレベルの多型が検出できる。そのため、集団が分化している場合、遺伝子頻度において差異が生じてくる可能性が高い。現在までにマグロ類で10種類程度の遺伝子を分離している。いずれの遺伝子においても高度な多型が検出されている。これらの結果は水産学会等で報告されている。

２）農工大、東水大

簡便迅速なまぐろ類種判別システムの開発を研究課から委託している。農工大ではDNA多型、東水大ではモノクロナール抗体を用いている。遠洋水産研究所は標準標本の提供及び手法とデータの検討について協力している。

３）サウスカロライナ大学

地中海とメキシコ湾で採集した仔魚標本のDNA分析を分担して行っている。

Ⅱ　まぐろ・かじき類資源に関する国際会議等の動向

Ⅱ－１．大西洋まぐろ類保存委員会（ＩＣＣＡＴ）

Ⅱ－１－(1)　メバチオブザーバー計画に関する臨時作業部会［1997年４月９～11日、於マドリッド(スペイン)、出席者：鈴木、宮部（遠洋水研)］

ＩＣＣＡＴのメバチオブザーバー計画会合が４月９日から11日にかけてスペインのマドリッドで開催された。この会合は昨年のICCATで勧告されたメバチ漁業のオブザーバー計画の実施方法、収集するデータ、当面の実施予定について検討・協議するために開かれたものである。なお、ICCATの勧告に基づいた作業グループのコンビーナーに宮部が指名され、会議でも進行役を務めた。日本からは鈴木SCRS（調査統計小委員会）議長が、他の国ではフランスからFonteneauとGaertner、ポルトガルからPereira、スペインからPallares、Arizが参加した。

メバチに関するICCAT勧告とSCRSで立案されたメバチ研究計画（BETP）をレビューした後、オブザーバー計画について漁業別に討議した。

まき網については既にECの予算により１年間にわたるフランスとスペイン船のオブザーバー計画が策定され、２月に検討会議が開かれている。スペインの研究者からこの調査の概要（今年の５月から来年の４月）とオブザーバーが収集するデータとその方法について説明があった。彼らの調査の主眼は流れ物操業における種別割合とその時の体長組成におかれているが、内容的には特に問題はなく、ただ混獲物についてもデータを収集できるようにデータフォームを修正することとなった。ECの予算によるオブザーバー調査は全体の10%（42航海）であるが、スペインは自分の予算で残りの15%をカバーし勧告にある25%を達成しようとしている。

日本のはえなわ漁業については用意したペーパーを基にまき網と同様データの記入用紙を中心に収集されるデータの概要とその方法を説明した。我々の調査では調査員が観察したデータのみ記録するようになっているため、必ずしも全ての漁獲データが記録されるわけではない。そのため、漁獲努力量と魚種別漁獲が記録されている漁獲成績報告書を船から入手し、オブザーバデータに添付すべきとの助言があった。また、まき網では体長を背鰭前長（LD1）で測定しているが大型魚が少ないため、尾叉長変換テーブル充実のため背鰭前長も測ってほしいとの依頼があった。オブザーバーのカバー率については５％が目標であるものの、現時点では今後の予定が一部不明であるので、今年当初から現在までに実施または進行中の合計５航海のみで計算すると全体の1.5から２％程度のカバー率に過ぎないことを述べた。また、日本以外のはえなわオブザーバー計画は今のところないことが示された。現在進行中の３隻については操業水域がまだ確認されていないものの、北西大西洋に向かうと言われており、できるだけ主漁場である熱帯域で操業している漁船を調査したほうが良いというコメントがあった。

竿釣り漁業については現在調査は計画されていないため、セネガルのORSTOMが作成した調査要領を基に検討した。一部混獲物の調査を可能とする点を改善し、今後の調査に備えることとした。今のところ、竿釣りのオブザーバー調査は予定されていない。ガーナにかなりの規模の竿釣り漁業があり、水揚げ調査を中心にデータが収集されているが予算がないためICCATにも提

出されていない可能性があるという意見が出され、できれば事務局から出向いてデータの有無を確かめることが勧告された。

続いて次回のメバチ資源評価に備えて、漁獲物体長組成（catch-at-size）の作成に必要な生物学的パラメータ（成長曲線、体長体重変換式等）、水域（表層漁業５×５、はえなわ10×20）、期間（月、四半期）について再度確認し、主要漁獲国は1983年以降の自国のcatch-at-sizeを作成して８月末までに提出することとなった。まき網については流れ物と素群れに分けて作れるかどうか打診があり、各国の対応は前向きであった。

メバチの資源問題が明らかになって３年目である今年は何らかの規制がされるものと期待されており、特にまき網の小型魚漁獲を抑制する方法について現状の知見から整理した。まき網漁業国によるとメバチ小型魚の混獲は漁場のほとんど全てから記録されているが、特に11月～２月が多くなっている。このことから、その時期に流れ物操業を禁止するのが最も妥当な方法であろうとされた。

最後に、昨年のICCATコミッショナー会議でまき網漁業によるメバチ混獲実態解明のためのオブザーバー調査を行うことが突然決定された。しかし、既にこの実態はある程度までSCRSが知見を有しており、実際に調査を行っても今年のコミッショナー会議までに十分な結果が得られる見込みは時間的にもないことが分かっていた。それにもかかわらず、SCRSが提起したBEYPに全く予算措置もないままオブザーバー調査を決定したことから、科学者サイドと行政官の間に意思の疎通があまりなかったと思われた。このことを考慮し、またBEYPの実施の必要性を訴えるため、SCRS議長名で各コミッショナー宛の手紙を作成した。

Ⅱ－１－(2)　調査統計小委員会（ＳＣＲＳ）[1997年10月9～24日、於マドリッド（スペイン）、出席者：鈴木、魚住、宮部、中野、岡本、魚崎、竹内（遠洋水研）]

ICCAT 1997 SCRSの魚種別会合が10月９日から熱帯マグロ〔キハダ・メバチ・カツオ〕について、13日からビンナガ、15日からメカジキ・クロマグロが、20日から24日に本会議が開催された。遠洋水産研究所研究者上記７名が日本から参加した。以下に資源別の漁業動向、資源評価結果、勧告内容及びその他の主な議題の論点を要約する。

今年はクロマグロ・メカジキの資源評価が行われない年にあたるため、これらの魚種では提出された論文と咋期の漁業の経過をレビューしたにとどまった。実質的な資源評価が行われたのは、メバチ、南大西洋ビンナガ、東大西洋バショウカジキだけである。

昨年のコミッショナー会議での勧告（SCRSへの質問等）に対する返事がクロマグロ、メバチについて作成された。

本会議時には新しい動きとして、precautionary approach（予防的管理措置）に関して今後作業部会を作って幅広く検討する事になった（米国提案）。また、SCRSの会議の持ち方やレポートの作成方法及びその様式についても同様に検討する事になった。混獲小委員会では主として日本及び米が参加した混獲関連の会議報告がなされたが、あまり反応はなかった。SCRS議長として２期４年を務めた鈴木部長の後任に米NMFSのPowers博士が選任された。来年の中間会議は、表13のとおりである。

表13　来年の中間会議予定

魚 種	会 議 名	場 所	日 時
メカジキ	性別漁獲物年齢組成作成のための作業部会	バミューダ	98年1月
熱帯マグロ	表層漁業における資源量指数推定手法に関する作業部会	マイアミ	98年5月又は6月
クロマグロ・メカジキ	ICCAT/GFCM 共催地中海における大型表層性魚類資源に関する作業部会	イタリア	98年9月後半
クロマグロ	資源評価作業部会（上記 ICCAT/GFCM 会議に引き続いて開催）	イタリア	98年9月後半
メバチ	メバチ研究年計画の準備会議（もし計画が承認されるか外部からの資金が大幅に得られた場合に開催）	マドリッド	時期未定

1）クロマグロ

すでに述べたように、本年は東西ともに資源評価は行われず、提出論文及びCPUEのアップデートを含む昨漁期の漁業のレビューのみが行なわれた。従って、新しい知見は漁業の経過とCPUEのアップデートだけであり、資源評価については昨年の報告を引用されたい。

(1)　漁業

大西洋クロマグロの漁獲量は1994年に史上最高水準に達した（図11）。なお、1994年の漁獲量は40697トンから45438トンに、報告及び未報告漁獲量が改定されたことにより増加した。1995・1996年の漁獲量は、それぞれ、41799トン、42964トンで、史上3番目及び2番目の高水準を示した。この両年についてもクロアチア等の漁獲量見直しによって上方修正される可能性が大いにある。過去3年の漁獲量の増加は、東大西洋資源に対する漁獲の増加によるものであり、西大西洋資源については1982年から割り当てられている科学的モニタリング枠であり、2,000から2,700トンの

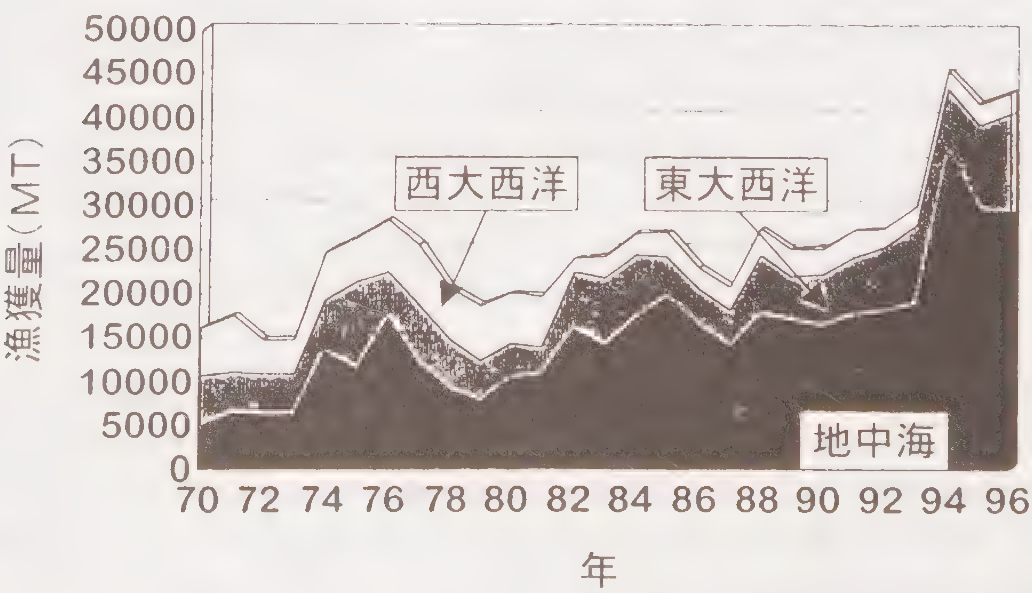


図11. 大西洋クロマグロの漁獲量

レベルにある。大西洋における漁獲量は、ナショナルレポートとクロマグロ統計証明制度による日本の輸入統計との差から推定されているように、未報告漁獲が増加している。その量は1994年から1996年に、それぞれ、8,049トン、6,743トン、9,429トンと推定されている。1996年に未報[illegible]が明らかになった国は、イタリア（はえなわ4,300トン）、ギニア（2,000トン）、フランス（スペインでの水揚げ分？2,000トン）及びパナマ（800トン）である。

(2)　CPUEのアップデート

本年は新しい資源評価は行われなかったが、いくつかの漁業でCPUEのアップデートが行なわれた。西大西洋については、アメリカの曳縄・手釣りによる大型魚のCPUEが近年上昇傾向を示した。これは1996年のVPAが予測したように比較的卓越した1989年級が加入してきたこととよく一致している。東大西洋では、ビスケー湾で1996年に1歳魚として漁獲が多くCPUEも高かった1995年級が1988年以来最も強い年級であることが示唆された。逆に1996年の0歳魚は標識放流航海や地中海各地で漁獲が低水準であったことから、1996年級が弱い年級であると考えられる。

(3)その他

昨年のコミッショナー会議でSCRSに要請された質問（東西資源の境界線「西経45°」の再吟味）への解答が付され、1993年に作成された同様な質問への解答（吟味するに足りる情報はない）を引用して示した。

2）メカジキ

本種についての資源評価は行なわれなかった。今回は、1996年の漁獲及びCPUEの動向のみがレビューされた。なお、日本の1996年漁獲量の減少は、体長データの不足による見かけ上のものの可能性もあることを指摘した。これについては、今後、台湾の体長データとの比較などを行って検討し、少なくとも、次回の資源評価会議までには、最終的な結論を出す事を日本より発言した。

(1)　漁業の動向

1995年の地中海を含む全大西洋の漁獲量は、47,684トンで、1988年（52,827トン）、1989年(51,964トン）に次ぐ高い漁獲であった。1996年の漁獲は34,519トンであるが、未報告の国もあるため今後更新する必要がある。北大西洋の米国及びスペインはICCATの勧告に従い、1987年の漁獲の約50%にまで1996年の漁獲は削減されている。しかし、この漁獲の削減は、努力量の大西洋以外の水域も含めた他水域への移動を生じている。また、まぐろ類やさめ類へ対象を変更する船も確認されている。南大西洋の漁獲は1995年に20,607トンとなり過去最高を記録した。しかし、1996年には17,594トンと若干減少した。この漁獲の増大傾向は、北大西洋及び他水域からの努力量の移動によるものが大きい。

(2)　CPUE

1996年の北大西洋における米国及びカナダのCPUEが報告された。また、日本の南大西洋における1996年のCPUEも報告された。これら全てのCPUEは、1995年同様減少傾向を示した。以下に、1996年に行なわれた資源評価結果の概略を示す。

(3)　雌雄別体長組成データの検討

SCRSでは、各国の雌雄別体長組成データについて、基礎的な検討が行なわれた。この資料に

より、雌雄の成長を考慮した、より合理的なVPAが可能となる。また、この結果は、雌雄の成長の差を無視した場合に比して、楽観的な結果が予想されている（1996年の予備的な解析でも、楽観的な結果が得られている)。このVPAは次回の資源評価会議のベースケースとして用いられることが予定されている。

まず、各国の水域別標本数の検討が行なわれた。スペインの標本数は、カナダ、米国の追従を許さないほど極めて多いこと、一方、日本は、比較にならないほど少ない標本しか存在していないことが明瞭となった。また、日本の深縄によって漁獲されるメカジキの性比は、メカ縄によって漁獲されるものと異なった特異な性比を持つことも明かとなった。これは、スペインなどの豊富な標本に基づいて得られた性比を日本の体長組成へ適用できないことを示している。このことは、今後、雌雄別の成長の差を考慮したVPAの実行を困難にするものと考えられる。

なお、日本の漁獲量(TASK I)は体長組成資料を基に推定されているが、1996年の体長組成は、従来と極めて異なっており、平均体重を小さく推定している。これにより、TASK Iも減少した。台湾の体長組成との比較により結論を出すとのこととなっている。今後、特に、南の系群に対する規制が強化される中で、日本の漁獲量推定に大きな誤差があることは極めて問題であると言わざるを得ない。また、台湾のデータを用いて日本の漁獲量を推定することは、操業形態の相違等から決して好ましいものとは言えない。

⑷ 今後の予定

1999年までの漁獲量規制はICCATによって決定されている。そのため、資源評価は1999年9月に開催されるメカジキ資源評価会議において行なわれる。1998年1月には、この1999年の会議でベースケースとなる雌雄の成長の差を考慮したVPAを行うために必要な雌雄別のCatch at Sizeを作成するための会議が開催されることになった。また、1998年のSCRSでは、雌雄別のCatch at Sizeの検討及び資源構造に関する検討等、1999年の資源評価会議へ向けた準備を行う予定である。

3）メバチ

⑴ 漁業

1996年の漁獲量は過去最高であった1994年よりわずかに低いものの1995年よりやや増加して10万7千トンとなった。竿釣りは減少したもののまき網とはえなわが増加し、特にはえなわの漁獲は6万2千トンで過去最高となった。台湾が7千トン増加し、韓国も復調の兆しがある（1250トン)。我が国はやや減少した（3万3千トン)。まき網はスペインがやや減少したが、便宜置籍船が6千トン増加して9千トンになった。漁獲量の増加を漁法別に1986－1990年と1991－1996年で比較すると、全ての漁法で増加しており、竿釣りとはえなわが約40％（5千トンと1万5千トン)、まき網が200％増（1万7千トン）となっている。

⑵ 資源

昨年同様プロダクションモデル解析（図12）では、モデルのパラメータがうまく推定できないケースが多く、妥当な範囲にパラメータを固定した場合のMSYの推定値は昨年よりやや高く7万トンから9万トンとなった（昨年は4.4万トンから7.8万トン)。これは漁獲の高い年のデータが加わったためである。体長組成の資料が新規に作成され、VPAも行われたが、用いることのでき

るCPUEが中大型魚を対象としている日本と米国のはえなわ漁業だけしかないため、近年の加入については信頼性が低くなっている。結果は、資源は最初緩やかに減少し、最近になって更にその減少傾向が厳しくなっていることが示された。加入あたり漁獲量解析では、現在の漁獲死亡係数(F)がMSYを与えるレベルよりかなり大きいこと（乱獲状態）、産卵親魚量が初期に比べ20％以下（他の魚種では加入が大幅に減少しはじめる臨界値以下）になっていることが示された。また、小型魚漁業の漁獲強度を弱くすると全体の漁獲は増加するが、大型魚漁業（はえなわ）の漁獲強度を強めてもほとんど漁獲は増加しないことが示された。

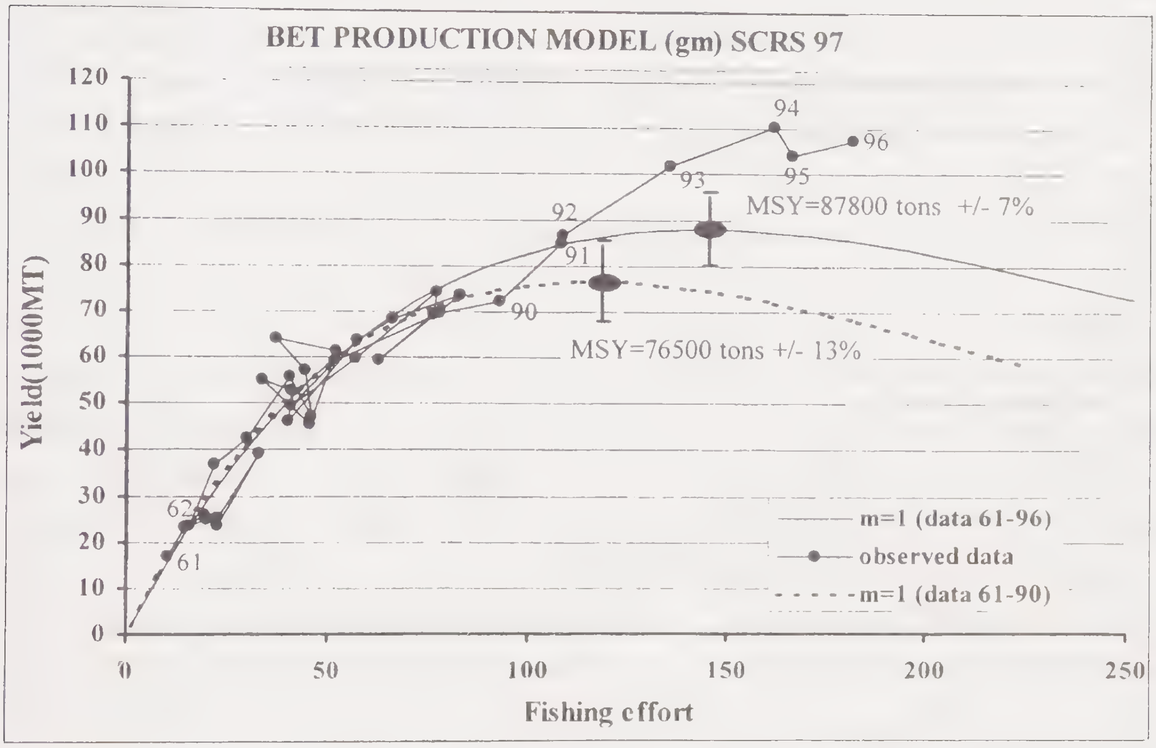


図12. 大西洋メバチのプロダクションモデル解析

(3) 予測

VPAの結果を用いて短期の将来予測を行った。結果は現在或いはそれを超える漁獲努力が行われた場合には漁獲が減少し、5.5万トンから８万トン弱になることが示された。現在の努力量を４割減らした場合には、漁獲の一時的な減少はあるもののすぐに増加し最終的には最大の漁獲に達する。

(4) 勧告

上記の結果から、既に過去の勧告にもあるように現在の漁獲はMSYを与えているレベルを超えているので、全体の漁獲をMSYのレベル以下（1991－1992年レベル、約８万５千トン）に減少させるよう勧告した。その際、特に3.2kgの小型魚規制が守られていないこと、小型魚漁獲削減のためまき網業界が採ろうとしている自主規制措置（まき網漁業の人工流れ物付き操業規制）に言及し、ICCATコミッショナー会議でもこれをサポートするとともに適切な規制措置をとるよ

う求めた。

⑸ その他

昨年採択されたICCATの勧告（まき網漁業によるメバチ小型魚の混獲状況の解明）に対するSCRSからの解答を作成した。メバチは主に流木もしくはFADS（人工流木）操業で漁獲され、漁期は周年であるが第4～第1四半期に多くなること、南緯4°以北、西経30°以東のギニア湾で多く漁獲されることを示した。オブザーバー調査の経過報告及び今後の計画が報告され、西・仏のまき網船はほとんど全て（97年7月～98年6月、便宜置籍船も一部含んで）が、はえなわは日本の5航海のみ（SCRS／97／56)、竿釣りはダカールを基地とした西・仏の船について行われていると報告された。また、西・仏業界が自主的に実施しようとしているFADS操業規制についても言及している（メバチの漁獲約3千トン程度の減少が期待される)。

SCRSが昨年提出したメバチ研究年計画（BETYP）を改善するとともに、予算の要求を一部について（実現性を考慮して取り敢えずスタートするための資金）5万ドルを要求することとし(主に小規模な標識放流を行う)、残りはこれが得られた後に外部の資金を模索することとした。

4）キハダ

⑴ 漁業の動向

東部大西洋におけるキハダの水揚げは1981－1982年の13.8万トンから1990年には15.2万トンを記録し、その後は12.4万トンと10万トンの間で上下している。キハダの全漁獲の平均して80％ほどがまき網で漁獲される。西大西洋では、1983年以来漁獲は平均2.9万トンで比較的安定している。そのうち40％ほどがまき網、15％が竿釣り、30％がはえなわで漁獲されている。1991年以来、東部大西洋においてまき網船は流れ物付き操業を発達させてきており、その結果、カツオ、メバチ幼魚、キハダの若魚等の漁獲が増大し、また漁場が西方及び赤道以南にまで拡大した。この流れ物の利用、鳥レーダーやソナーの利用によって、漁獲効率は年々高くなってきていると推定される。

⑵ 資源状態

1969－1996年のデータで行ったプロダクションモデル解析で推定されたMSYは15.4万トンであり、これは1996年の水揚げ量の136,918MTを上回っており、1991－1994年の平均水揚げ量に近い。このMSYをもたらす最適漁獲努力量は年間61,108操業日であり、これは1996年に行われた操業日(およそ52,300日)よりも大きな値である。しかしながら、1994年以降に求められてきた資源評価の各種パラメータのばらつきを考慮すると、今日の資源量はほぼ満限にまで利用されていると思われる。VPAの解析結果も、プロダクションモデル同様に、大西洋のキハダ資源の利用はほぼ上限に達していることを示唆した。加入量あたりの漁獲量の解析は、これ以上の漁獲努力の増大は漁獲量の減少を、漁獲開始体長を引き揚げれば増加することを示した。

⑶ 展望

今日の漁獲レベルはMSYレベルに近いので、まき網の漁獲効率の向上によって将来的に漁獲努力量は最適レベルを超えてしまうかもしれない。従って、この漁獲効率の変化についての的確な評価を行うことが必要である。

⑷ 規制の実施状態

1973年に3.2Kg未満のキハダの漁獲個体数を全体の15%より低く押さえる、という勧告がなされたが、遵守されていない。1995年におけるそれら小型魚の比率は49.7%に達している。ただし、小型のキハダは特に流れ物付き操業において、重要な漁獲魚種であるカツオと群れをなしている場合が多いので、小型魚の漁獲を避けるのは困難なのが現状である。1993年に漁獲努力を1992年レベルよりも増やさないようにすることを勧告したが、1993-1996年の努力量は平均して1992年よりも10.5%多い。

(5) 勧告

大西洋におけるキハダに対する有効漁獲努力量を減少させるか、もしくは漁獲努力量を1992年レベルを超えないように繰り返し勧告した。また、加入量あたりの漁獲量の解析結果をふまえ、小型のキハダに対する漁獲死亡率を減少させる有効な手段を模索するよう勧告した。

5）カツオ

(1) 漁業の動向

1996年における大西洋全体でのカツオの漁獲は15.1万トンであった。東大西洋ではフランスとスペイン及び便宜置籍船のまき網が最も主要なカツオ漁業であり、ガーナ、スペイン等の竿釣りがそれに続く。1991年以降、まき網の人工流れ物付き操業が急速に発達してきている。東大西洋での漁獲は12.5万トンであり、1995年の13.1万トンよりも減少している。この減少傾向は1993年以来認められている。西大西洋では竿釣りが最大のカツオ対象漁業であり、ブラジルのみがその操業をしていたが、1996年にベネズエラ船が本漁業に参入した。まき網はベネズエラ船だけが行っているが、その規模は竿釣りに比べてずっと小さい。1996年の西大西洋におけるカツオの漁獲は2.6万トンであり、1995年(2万トン)よりもわずかに増加した。

(2) 資源状態

東部大西洋のカツオの資源評価は1984年以来行われていない。今年、1980−1990年、及び流れ物付き操業が始まった1991年から1996年の2つの期間を考慮してコホート解析を行った。これら2つの期間での加入レベルは類似しており、一方漁獲死亡率は近年のほうが高い傾向が示された。しかし、その資源状態については良く分からない。西部大西洋については、資源評価は行われなかった。

(3) 展望

今日の漁獲レベルはこれからも維持されると考えられるが、東部大西洋のまき網において漁法の大きな変化（流れ物付き操業の発達）があり、今後の漁獲動向に注意する必要がある。

(4) 規制の実施状態

現在、ICCATとしてはなんら規制は行われていない。

(5) 勧告

なし。

6）ビンナガ

(1) 漁業

1．北大西洋

北大西洋の漁獲量は1960年代初めごろより多少の変動を繰り返しながら徐々に減少した。近

年では1993～95年が比較的高く3.5～3.8万トン、1996年が2.9万トンであり、96年の漁獲量は歴史的に最も低いレベルとなった。1995年にポルトガルの竿釣がアゾレス水域で6,000トンの漁獲を上げたが、1996年には漁獲が低下して1,000トン台であった。

2．南大西洋

南大西洋の漁獲量は1960年代以降変動しておよそ2.0～3.5万トン程度であった。近年では1992～1994年が比較的高く3.2～3.6万トン、その後2年はかなり減少し、1996年は2.4万トンとなった。これは台湾延縄船、南ア竿釣り船の漁獲量の減少によるもので、1994年のICCAT規制の効果である。

3．地中海

主としてイタリアとギリシャが漁業を行っているがその漁獲量は2～4千トンと小さい。近年はそれらの漁業国からの報告は非常に小さくなっているが、それがどのような理由かは不明である。

(2) データ

本年7月に行われたICCAT及び台湾の科学者が台湾の統計収集・編さんシステムの調査・改善の作業を行ったこと、その結果としてICCATに提出された。TASK IならびにTASK II データ（総漁獲量、月別海区別漁獲努力量及び魚種別漁獲量）及びCatch at Sizeが修正されたことが報告された。この修正によってメバチ、キハダ、メカジキについては数値が大幅に変わったが、ビンナガについてはほとんど変わらなかった。

(3) 生物学的特性／海洋環境

ビンナガに関する生物学関係の報告はなかった。スペインの研究者Santiagoによって北大西洋におけるNorth Atlantic Oscillation（NAO、大気の指標で大規模な海洋環境変動と密接な関係がある。太平洋におけるSOに類似した指数）とビンナガの加入には相関関係があることが報告された。高NAO指標の年はビンナガの加入レベルは低くなる。また同じくスペインの研究者Ortizは加入量がメキシコ湾流の強さとも関連があるようだと報告した。

(4) 資源評価

資源構造はこれまで通り南北の2系群が仮定された。また成長式等のパラメータは昨年と同じものを使用した。

南大西洋系群ビンナガについてのみ資源評価がなされた。（なお北大西洋系群については台湾延縄船の標準化されたCPUEが提出され、若干の議論がなされたがここではふれない。）日本延縄、台湾延縄、南ア竿釣りの標準化されたCPUEが提出された。台湾CPUEの標準化はメバチ及びキハダのCPUEを混獲の要因としてモデルに加えていたので、偏りが加わる可能性が指摘され、それらを取り除いた年、四半期、海域だけのモデルで再計算された。ただ、この10年ぐらい台湾のメバチの標準化されたCPUEとビンナガのそれが明瞭な逆相関していることが観察されたので、今後の解析には台湾CPUEの標準化にはなんらかの混獲効果を加えるよう勧告された。年ごとに異なる混獲魚のCPUEのquartile（度数分布で4分位）を要因としてモデルに加え再計算を試みたが、結果はほとんど変わらなかった。また、南アは残差がガンマ分布すると仮定したモデルを用いた。昨年と同じ方法で標準化を行なったにもかかわらず、その傾向は昨年のものとやや異なっ

た。しかし、その原因は不明であった。また今回1994年の１年分のデータが未だ再編集中で使用できなかった（将来は使用可能となるようである)。

標準化された日本延縄（lognormal、三つのperiod)、台湾延縄（年、四半期、海域だけ)、南アの5つのCPUEを用い、selectivityパラメータ＝1.0、Bardの成長式、これらをbase caseとしてPuntの年齢構造プロダクションモデル（ASPM）で解析を行なった。(註、selectivityパラメータで年齢別のselectivityすなわち、ロジスチックカーブの立ち上がりと頭打ちになる年齢の幅を規定した。selectivityパラメータ0.2では4才ぐらいから漁獲されはじめ6才で100％となる。同じく0.4では４～７才、1.0では3～10才である。）その結果MSYは26,500トン、RY（現行の資源量レベルを維持する漁獲量）は26,500トン、1996年の資源量はMSYを与える資源量の78％、漁獲圧（F）はMSYを得る場合の1.16倍に達していることが示された。成長式、selectivity（0.2、0.4及びVPAで推定された年齢別のselectivity)、ポアソン誤差を仮定して求めた日本のCPUE、南アのCPUEを除く、といった条件をbase caseの条件と入れ換えて感度テストを行なった。さらにASPMのかわりに通常（年齢構造を考慮しない）の非平衡プロダクションモデルによる解析も行われた。その結果はselectivityを変えた場合以外はbase caseとあまり変わらなかった。selectivityパラメータを0.2または0.4とした場合はbase caseと比べ若干MSYが増加するが、Catch at Sizeより推定した年齢別のselectivityを用いた場合MSYはbase caseの1.4倍にもなった。このことからASPMの結果は使用するselectivityに大きく依存することが明かとなった。

将来予測解析として、今後2.2～3.0万トンを漁獲し続けた場合の予測が計算された。その結果、2.2及び2.4万トン（＝1996の漁獲レベル）の場合、将来MSYを達成できる資源量に回復すると予測された。

プロダクションモデルと同様のCPUE（ただし1975以降のみ)、最高齢を10＋、M＝0.3を用いてVPA解析が行われた。その結果、親魚量は1975～79年には増加し、その後1996年まで減少した。これはASPMの結果と大まかな傾向は同じであるが、ASPMよりは減少の度合いがやや緩やかである。加入（１才魚）は1975～96年で800～1200万尾の範囲で変動し、近年は増加傾向を示した。VPA解析中において1994～96年の小型魚の漁獲が増加していることが、漁獲死亡係数（F）の増大によるものか加入の増加によるものか（その両方か）わからなかったので、最終年（1996）の１～３歳のFを1990～92年の平均値で代用した。近年の加入レベルは不明であるが、使用したFはおそらく実際とは異なっていると考えられる。感度テストとして、ポアソン誤差を仮定して求めた日本のCPUE、南アのCPUEを除く場合で計算された。しかし、その結果はbase caseとほとんど変わらなかった。同様に最高齢を８＋及び12＋の場合でも計算された。VPAの結果からもselectivityの重要性が指摘された。

(5) 勧告

今回の資源評価ではselectivityが非常に重要である事が認識され、各漁業のselectivityの経年変化についてのより掘り下げた研究が必要であるとされた。またはじめて使用可能となったcatch at sizeについても未だ不確実な部分（＝台湾のデータ）があるのでさらなる改善が求められた。これに関連して、日本の南ア沖ミナミマグロ漁場におけるビンナガの体長の情報がこれに貢献できると考えられ、その解析を行なうよう勧告された。なお、南大西洋系群についての1995

年に実施された規制はそのまま継続するよう勧告された。

7）かじき類

ニシクロカジキ及びニシマカジキについては、1996年7月11－20日マイアミで行われたかじき類資源評価会議の結果を基にして作成されたレポートを全体会議で審議したのみにとどまっている。なお、バショウカジキの東大西洋系群については、本年のSCRSにおいて資源評価が行なわれた。以下に資源評価の結果及び本年SCRSで議論された内容に関して述べる。

（ア）ニシクロカジキ

(1) 漁業の動向

南北大西洋とも漁獲は、1980年頃より増大し、その傾向は現在も続いている。1996年の漁獲は、北で1,970トン、南で2,369トンである。95年より18%増となっている。日本の漁獲割合は、北全体に対し40%、南で37%に達している。

(2) 資源状態

プロダクションモデルの結果は、大西洋全体のMSYは4,500トン、RYは1,900トン、現在の資源のMSYを与える資源水準に対する比（B-Ratio）は0.2であることを示した。極度の乱獲状態である。

(3) 展望

現在の漁獲量(3,900トン)は、RY(1,900トン)をはるかに上回っている。この漁獲が継続されれば、資源は更に減少を続けるだろう。なお、北大西洋のみを見れば、漁獲はRYを下回っており、回復が期待される。

本年、延縄で漁獲されたものの内生きているものを放流した場合の予測が行なわれた。なお、この予測は、延縄で漁獲されたものの内50%が生きていること、そして、放流した個体は全て生き残ることを前提としている。この予測によると、放流を行えば10年後にはMSYレベルへ回復する。

(4) 規制の実施状態

現在、ICCATとしてはなんら規制は行われていない。

(5) 勧告

漁獲死亡を削減するための方策として、標識放流を行うことが従来より考えらている。また、全ての生きた個体を放流することにより、資源は回復することが予想されている。また、今後、この放流の効果の判定に関する調査が必要である。

(6) 本年の議論

本種は、南北２系群を前提として、過去資源評価が行なわれてきた。しかし、1996年の資源評価より、大西洋1系群を前提として行なわれる事になった。また、南北系群についても評価を行ったが、南系群については、現実的な結果が得られていなかった。これより、南大西洋のCPUEデータに多くの疑問が持たれていた。しかし、レポートでは、この南大西洋系群についてのみ問題が指摘されていたに留まり、このCPUEに関する問題点が1系群説を前提とした解析結果にも影響していることに言及していなかった。本会では、この不正確さが指摘された。 また、日本の1960年代におけるCPUEの資源量指数としての適切さについても議論があった。これらのことを

踏まえて、本種の資源評価の結果には、未だ不確実なところが存在することが指摘された。

延縄などによって漁獲される生きた個体の100%放流によって資源を回復させる提案がなされた。いままで標識放流を奨励することにより漁獲死亡の削減と漁業者への啓蒙を期待したにもかかわらず、一向に放流数が伸びておらず、更に、漁獲量は減少するどころか、増加の一歩をたどっている。これらの状況を継続すると、環境保護団体などから強い批判を受けても反論のしようがないであろう。生きた個体の放流は、現状で延縄操業に大きな影響を与えず行える極めて有効な手段の一つである。なお、この放流を行う上で最も重要なことは、放流した尾数をしっかりと記録することである。この記録が行えないと、漁獲物を過小評価し、CPUEの見かけ上の低下を誘引する。

また、カジキ類の評価チームのリーダであるPrinceからの情報によると、1999年にかじき類シンポジュームの開催が予定されているようである。これは、10年に一度開催される世界的なシンポで、前回は1988年にハワイで開催されたものである。かじき類の資源は、乱獲になっていると考えられているものが多く、そのほとんどが、一部沿岸国による規制があるにもかかわらず、回復の傾向を示したものは全くない。公海漁業の規制が現在最も注目されている。

(イ) ニシマカジキ

(1) 漁業の動向

1982年以降、漁獲は、940−1,700トンで変化している。1996年の漁獲は、北で443トン、南で1,065トンである。日本の割合は、北で18%、南で3%である。

(2) 資源状態

プロダクションモデルによる結果は、MSYは2,100トン、RYは920トンで、現在のB-Ratioは0.2となっていることが示された。極度の乱獲状態である。

(3) 展望

現在の漁獲量(1,000トン)は現在のRY(920トン)をやや上回るため、資源は、今後も減少を続けるだろう。また、クロカジキと同じように、全ての生きた個体を放流することによる将来予測を行った結果、クロカジキと同じように、10年後にはMSYレベルまで回復することが示された。

(4) 規制の実施状態

現在、ICCATとしてはなんら規制は行われていない。

(5) 勧告

ニシクロカジキと同じ。

(6) 本年の議論

ニシクロカジキと同じ

(ウ) バショウ・フウライカジキ

バショウカジキは、現在、東西2系群で評価されている。西系群に関しては、1993年に資源評価が行なわれた。そして、東系群に関しては、本年のSCRSで行なわれた。フウライカジキに関しては、未だ資源評価は行なわれていない。バショウカジキ及びフウライカジキの種別の漁獲統計が不備なため、種をこみにした統計及び解析が行われている。なお、日本に関しては、1994年より2種に分けた漁獲統計を提出している。

⑴　漁業の動向

1985年以降、西大西洋では700-1,000トン程度で安定している。東大西洋では1,700-2,100トンで変動している。日本漁獲の全体に占める割合は、西で、0.6%、東で5%である。

⑵　資源状態

1993年に行われた西大西洋の予備的なプロダクションモデルでは、MSYが700トン、RYが600トン、現在のB-Ratio は、0.6と推定された。しかし、沿岸漁業の資料が不正確なため、評価も不確実性が高い。MSY水準か、やや乱獲状態にあると思われる。過去の評価では、MSYに達していないと思われる。

本年行われた東大西洋系群のプロダクションモデルによる資源評価結果では、MSYが1,390トンで、RYが1,473トン、B-Ratioが0.88と推定された。RYがMSYよりも多いのは、ブートストラップの結果を基に偏差を補正した際に生じた問題で、資源水準がMSY近傍にあり、且つ、推定精度が悪いために生じたものであると考えられた。

⑶　展望

両系群とも、現在の漁獲がRYを上回っているため、資源は減少するものと予想される。

⑷　規制の実施状態

現在、ICCATとしてはなんら規制は行われていない。

⑸　勧告

ニシクロカジキと同じ

⑹　本年の議論

東系群については、本年資源評価が行なわれた。資源評価に際して、日本のCPUEを用いると、現実的な結果が得られないことが明かとなった。考えられる理由として、日本のCPUEにはバショウカジキのみならずフウライカジキのものも含まれていること、漁獲量にも同じことが言える。更に、バショウカジキは、沿岸に主に分布しているにも係わらず、日本の延縄は、沖合が中心で、近年の漁獲は50トンにも満たない。この少ない漁獲に対して、操業の変化や操業水域の変化等様々な要素が加わることにより、CPUEを変動させている可能性が極めて高いものと予想される。そのため、CPUEが豊度の変化を的確に反映していない可能性が極めて高いことが考えられる。幸いにも、本年、アフリカ沿岸国のCPUEが標準化され、この沿岸のCPUEを中心に解析を行い、日本のCPUEを加えたものを感度テストとして行った結果、やはり日本のCPUEを用いるべきではないという結論に達した。

8）混獲小委員会

1995年に混獲小委員会が設立されて以来、SCRSでの開催は3回目になるが、今回初めて、SCRS本会議前に行われる魚種別会議で正式な会議が持たれた。討議内容としてはICCATとしての3月に日本で開催されたサメWorking GroupのWork Shopからほとんど進展はみられず、サメ保護問題に関連し、ICCATオブザーバが参加した国際会議の報告が主要な内容となった。

ICCATとしての活動は、大西洋の西・仏のまき網漁業、日本のはえなわ漁業、地中海におけるイタリアのはえなわ・まき網・流し網・銛漁業における混獲種がそれぞれのオブザーバプログラムに基づいて報告され、更新された。また、日本、メキシコ（メキシコ湾）及びイタリア（地中

海の各はえなわと流し網）のサメのCPUEがそれぞれ紹介された。またサメのTask Ⅰ・Ⅱデータの提出状況が悪いことから、各国に対し提出が要請された。さらに各国のオブザーバ計画の実施状況について審議され、参加18ヶ国中、11ヶ国でオブザーバ計画があるか、計画中であった。

混獲関連の国際会議では、CITES（ワシントン条約）、ICES（海洋調査国際理事会）、CCSBT ERS（ミナミマグロ保存条約・環境関連種作業部会）等についての報告があり、さらに来年4月にFAOのサメTWG（Technical Working Group）meetingが開催されることが報告された。この会議には三宅ICCAT事務局次長の参加が要請された。これに関連して、米国が地域Work shopを事前に開催する計画であることが報告され、それぞれの会議にICCATオブザーバを参加させることが勧告された。

Ⅱ-1-(3)　第15回通常会合［1997年11月14～21日、於マドリッド（スペイン）、出席者：野村（政府代表）、渡辺、高瀬、伊藤、川島（水産庁）、浜口（外務省）、上野（通産省）、日鰹連、ＯＦＣＦ担当者、ＧＧＴ、在マドリッド大使館員、鈴木、宮部（遠洋水研）］

参加国は加盟22カ国中18ヵ国（日・アンゴラ・ウルグアイ・EC［イギリス・イタリア・スペイン・フランス・ポルトガル］・カナダ・韓国・ガーナ・クロアチア・サオトメプリンシペ・赤道ギニア・中国・南アフリカ・米国・ブラジル・ベネズエラ・モロッコ・リビア・ロシア）、オブザーバーとして台湾・アイスランド・アイルランド・オランダ・デンマーク・チュニジア・ナミビア・トリニダードトバゴ・パナマ・メキシコ・CARICOM・EU・FAOであった。このうちクロアチアが新規に加盟した。イタリアも新規加盟であったが、開会当日にEUの加盟が認められたため、EU加盟国が一本化され、イギリス・イタリア・スペイン・フランス・ポルトガルは改正された条約第14条の6によりICCATから脱退することとなった。しかし、イギリス及びフランスは海外領土を代表して引き続き加盟国として残る権利を留保した。本会議は3つの委員会と4つのパネルから構成され、それぞれでの主要議題と討議・決定事項は表14に示す。

1）決定された魚種別資源管理措置について

今年はクロマグロ及びメカジキの資源評価が行われなかったため、これら両種の資源管理措置については南大西洋メカジキを除いてあまり議論されなかった。しかし東大西洋クロマグロについては漁獲が来年までに削減する事になっている目標値（93年か94年のどちらか高い方から25％削減）を各国とも大幅に上回っていること、どの国の漁獲になるのか不明である漁獲量（通称NEI漁獲）が9千トン以上もあること、小型魚の漁獲が依然として多いことが問題とされた。

一方、今年は南大西洋ビンナガ、南大西洋メカジキ、かじき類のクォータが採択され、メバチについてはクォータは設定されなかったものの努力量削減を開始するための措置が採択された。これでほとんど全ての資源（カツオと小型マグロを除いて）について漁獲量を削減するための何らかの措置が設定された事になる。クォータが決まってないのはメバチ、キハダ、カツオ、北大西洋ビンナガ、その他のかじき類（ニシクロカジキとニシマカジキを除く）、小型マグロだけである。

表14　ICCAT、本会議の構成と主要議題及び決定事項

	主　要　議　題	主な討議・決定事項
本会議	ＳＣＲＳ報告 各委員会およびパネル報告の採択 国際漁業機関関連会議への出席報告 国際漁業協定に関する討議	議題の採択 ＳＣＲＳ報告 各委員会報告の採択
違反 (Compliance) 委員会	ＩＣＣＡＴ保存管理措置に関する加盟国の遵守状況 モニタリングおよび取締り関する討議	国籍不明漁獲量（ＮＥＩ）問題 南大西洋メカジキについて 96 年に採択された管理措置遵守に関する勧告、小型魚規制の遵守に関する勧告の採択
ＰＷＧ （統計・保存措置改善常設作業部会）	クロマグロ統計証明制度 洋上転載問題 非加盟国による不当操業問題（ＩＣＣＡＴ規制に反する非加盟国に対する処遇の決定）	クロマグロ統計証明制度に関する再輸出に関する勧告、蓄養魚・活魚に関する統計証明書様式の変更 洋上転載禁止に関する勧告の採択 特定の非加盟国に対するクロマグロ輸入禁止措置の継続
行財政委員会	１９９７年予算執行状況報告 分担金問題 １９９８年予算の採択	ＥＵ加盟に対する分担金の変更予定 ICCAT 調査研究プログラム（クロマグロ、メバチ、かじき類）への予算承認
パネル１	魚種別規制措置の検討 キハダ、メバチ、カツオ	メバチに関する２つの決議と一つの勧告の採択
パネル２	魚種別規制措置の検討 クロマグロ、北大西洋ビンナガ	クロマグロに関する決議と勧告それぞれ一つの採択
パネル３	魚種別規制措置の検討 ミナミマグロ、南大西洋ビンナガ	南大西洋ビンナガに関する勧告の採択
パネル４	魚種別規制措置の検討 北大西洋メカジキ、南大西洋メカジキ、かじき類、その他の種類	南北大西洋メカジキとかじき類に関する勧告の採択

以下に、今年新たに決定された勧告及び重要な決議を示す。

（１）クロマグロ

(1)　０歳魚の漁獲に関する勧告

大西洋における0歳魚（1.8kg以下）の船上での保持禁止に加えて水揚げ・販売の禁止。

(2)　資源回復計画に関する決議

加入、混合及び漁獲選択を含む資源回復計画、地中海における禁漁期・水域に関する検討、の２点を1998年のSCRS会議で検討することを要求した。

（２）メバチ

(1)　我が国提案による勧告

ＳＣＲＳが勧告する小型魚及び総漁獲量を削減する努力をする。各国は1998年８月31日までに

大西洋でメバチを漁獲している80トン以上の漁船のリストを事務局に提出する。来年の会議で1999年に操業する80トン以上の漁船数の上限をSCRSが勧告する内容を参考に決定する。その決定にあたり、1991-1992年の隻数を主に考慮する。この勧告はメバチの漁獲がまれな漁船及び1992－1996年の平均漁獲量が200トン以下の国は除外する。

⑵　ＥＣ提案による決議

他の加盟国に資源状況改善のための適切な措置を採ることを要求。1998年にＳＣＲＳは小型魚と産卵魚の時期別水域別分布を解析するため、1996年に採択されたオブザーバープログラムの結果と自主的小型魚漁獲規制を評価すること。

⑶　我が国提案による決議

1998年の台湾の漁獲を16,500トン以下とする。

（３）南大西洋ビンナガ

⑴　漁獲量規制に関する勧告

1992－1996年の平均漁獲が1,000トン以上を主要漁獲国と定義（ナミビアを含み、日本は含まれない)。主要漁獲国は1998-1999年の漁獲を総計で22,000トン以下とする。この数値は1998年に再検討。他の漁獲国は1992-1996年の平均の110％以下とする。本資源を2005年までにMSYレベルとするため、漁獲量規制を2年ごとに見直す。主要漁獲国は交渉によって国別割り当てを設定する。その他のはえなわ漁業国（日本を含む）は1998年の漁獲量を南大西洋におけるメバチの漁獲量の４％以下とするが、1998年に見直す。漁獲量規制は1998年当初から適用する。

（４）北大西洋メカジキ

⑴　1998・1999年の漁獲量規制に関する勧告

クォータが決まっていない国（漁獲が100トン以下の国は除く）は1998－1999年に1996年の漁獲から45％減少させる。1996年に漁獲がない国はメカジキを対象とする漁業を発展させない。バーミューダは1997年のクォータを28トンとし、その後は同様に減少させる。

（５）南大西洋メカジキ

⑴　1998・1999年のTAC（許容漁獲量）及びその国別配分に関する勧告

1998－2000年のTAC及びその国別配分を表15のようにする。超過分、不足分はその後に持ち越し可。2000年は1999年の資源評価の結果を基に再検討する。他の国は最近の漁獲量を増大しない。

表15　国別の許容漁獲量（TAC）及び配分

年	ブラジル	スペイン	日本	ウルグアイ	他の加盟国	その他	計
配　分	16.00 %	40.00 %	25.75 %	4.75 %	5.50 %	8.00 %	100.00 %
漁獲量 (MT)	2339.2	5848.0	3764.6	694.5	804.1	1169.6	14620.0

（６）ニシクロカジキ及びニシマカジキ

⑴　ニシクロカジキ及びニシマカジキに関する勧告

1998年から1999年までに漁獲量を1996年レベルから25%削減する。生きて漁獲された魚の放流を促進する。これに関してとった施策をICCATに報告する。データを提出。1999年にSCRSは資源評価を行い、必要な措置をとる。小さな漁業はこの措置から除外する。事務局はこの勧告を他の非加盟国に通知し、協力を要請する。

２）管理措置以外の主な協議内容

（１）PWG（統計・保存措置改善常設作業部会；非加盟国にかかわる問題を主に取り扱う）

⑴　クロマグロ統計証明制度

事務局・日本・スペインより本統計証明制度の実施状況のレビューがあった。我が国には1996年に約1.1万トンの輸入があり、うち40%がICCAT非加盟国からの輸入があること、1997年上半期には２千トンの総輸入量のうち約60%が非加盟国からのものであった。EU加盟国間における他国の水揚げを証明する相互認証制度が既に実施されていることが報告された。また、クロマグロの再輸出・蓄養マグロに関する手続きを新しく設定した。

⑵　非加盟国問題

我が国の監視船が得た地中海での非加盟国に関する漁獲情報から、禁漁期間中に10隻のまぐろはえなわ船を視認し、内2隻がパナマ船籍、３隻が韓国籍、残りは国籍不明船であったことを報告した。

⑶　貿易措置

昨年ICCATの保存管理措置を減殺する漁獲を行っている非加盟国としてクロマグロの輸入禁止が決定されたベリーズ・ホンジュラスについて、その後の反応、漁業活動及びICCAT加盟国の対応がレビューされた。我が国は、1997年９月３日よりベリーズ・ホンジュラスについて大西洋クロマグロの輸入を禁止しており、米国・カナダ・韓国・台湾も同様な措置をとっていることが報告された。ＥＣからも今後同様な措置がとられることが表明された。なお、我が国は両国からの輸入は1996年以降ないが、パナマについては依然としてかなりの輸入があることを紹介した。パナマは漁船の登録管理手続きを改正し、状況の改善に務めている姿勢を見せたが、まだ充分でないとし、昨年決定されたとおり1998年１月１日から同様な輸入制限を行うことで合意した。また、メカジキについても非加盟国からの輸出が増加していることから、ICCATに協力を要請するレターを台湾、バルバドス、チリ、コスタリカ、エクアドル等に送ることとなった。

（２）遵守委員会（Compliance Committee；主に加盟国にかかわる問題を取り上げる）

本委員会では本年5月にワシントンで開催されたモニタリングと取締りに関する中間会合を支持し、ＶＭＳ計画及びポートインスペクションに関する勧告が採択された。続いてICCATの保存管理措置の遵守状況を検討し、メバチ・キハダ・メカジキ・東大西洋クロマグロに関する小型魚規制及び東大西洋クロマグロ漁獲量規制が守られていないこと、クロマグロのNEI（どの国の漁獲によるのか不明である）漁獲の増加等、が指摘された。これを反映して、南大西洋メカジキについても昨年採択された遵守に関する勧告に含める勧告、小型魚規制の遵守に関する勧告が採択

された。

（３）行財政委員会

ECの加盟による加盟国減少のため、他国の負担が増大することとなったが、1998年に限りECがこれを負担する1998年予算案が採択された。我が国の分担金は約90,500米ドルである。クロマグロ研究計画（BYP）に約１万９千ドル、かじき類研究計画に１万５千ドル、また昨年承認されたが予算は認められなかったメバチ研究計画の予算もはじめて５万ドル（日本・EU各２万ドル、米・台湾各５千ドルが別枠で出資）が承認された。米国より地域漁業機関の透明性確保のためオブザーバー参加規定の緩和が提案され、小グループで検討したが引き続きその参加料、参加拒否に必要な票数、参加のクライテリア、参加申請期間を協議することとなった。

（４）予防的措置（Precautionary Approach）に関する議論

カナダからの提案を受け、予防的措置に関する小作業委員会が持たれ、種々の協議がなされたが、全体的には積極的な意見が多かったものの具体的な合意には至らず、SCRSで作業グループが形成され検討していくことを示したにとどまった。

（５）来年度の会議日程

来年の日程が次のように決定された（表16）。

表16　来年度の会議日程

日　時	会　議　名	場　所
10月19日～23日	ＳＣＲＳ	マドリッド
11月16日～23日	コミッショナー年次会議	サンチャゴデコンポステーラ（スペイン）

Ⅱ－２．ミナミマグロ保存条約（CCSBT）

Ⅱ－２－⑴　第３回ミナミマグロ保存委員会再開会合［1997年2月18～22日、於キャンベラ（オーストラリア）、出席者：辻(遠洋水研)、森本、小松、内海、森下、竹の井（水産庁)、飯野、飯田、浜口（外務省)、業界関係者7名］

1996年９月の第３回年次会合において、日本は3,000トンの増枠または調査漁獲の実施を主張した。豪・NZは、調査漁獲を含むいかなる漁獲水準の増加にも応じられないと主張していた。年次会合は、結論が出ないまま一時休会となったが、豪・ＮＺは、漁獲枠減少を主張する国がないことを理由に、TAC現状維持のまま操業に入る事を一方的に宣言していた。

日本は再開会合で漁獲枠問題、及び調査漁獲パイロット計画の進展を図るために、VPAの再計算、パイロット計画の大幅見直し・強化を行い、事前に豪･NZへ回章した。また一方、1996年12月には、多数の日本漁船が漁期終了後も南東インド洋公海域で違法に操業を行っていたことが発覚した。

こうした状況の中で会合が行われ、非加盟国に対する行動計画、海鳥混獲問題への対応につい

ては、一定の成果が見られたが、懸案である漁獲枠増枠問題と調査漁獲については、豪・NZは一切の漁獲水準の増加には応じられないとの主張を繰返し、会議終盤まで合意の目途がたたなかった。最終的には、次回科学委員会を全面的に調査漁獲実施に向けての作業に当て、パイロット計画を含む調査漁獲の可能性を残すことを条件に、TAC現状維持に合意した。

Ⅱ－２－(2)　科学委員会手続に関するワークショップ［1997年5月14～16日、於シドニー（オーストラリア）、出席者：辻（遠洋水研）、森下（水産庁）、飯野、浜口（外務省）］

第２回科学委員会では、会議運営の方法をめぐって論議が紛糾し、会期半ばまで実際の科学論議に入れなかったり、委員会会期中に合意された報告書に作成ができない等、科学委員会がまともに運営されなくなっている。そこで、科学委員会の正常化に向けて、行政官、科学者の参加する小人数会合が持たれた。議長は豪州のTurner氏が努めた。

精力的に問題点の洗出し、解決案の模索等が行われ、いくつかの点については次回科学委員会にも暫定的に適用することとなった。日本にとっての進展は、科学委員会の報告は論議の反映でなければならないこと、団長会議には決定権がないこと等を確認できた点である。

Ⅱ－２－(3)　第２回ミナミマグロ保存委員会、生態系関連種ワーキンググループ会合［1997年6月3～6日、於キャンベラ、出席者：森下、内海、竹之井（水産庁）、魚住、田中、竹内（遠水研）、芝崎、原田（日鰹連）］

参加者は上記日本側に加え、豪州から、Neil Hermesを団長とした、11人程度が参加した（うち、研究者は２人)。ニュージーランドは、Lee Robinsonを団長とする5人が参加した（研究者は2人)。さらにCCAMLAR（南極海洋生物資源保存委員会）よりオブザーバーとしてCAMMLAR事務局のSabourekov博士が参加した

会議は、科学者会議といいながら、日濠ニュージーの３国とも行政官が前面に出る格好となった。会議においては、豪州ニュージーランドとも、混獲回避手段（鳥ポール、夜間投縄）の有効性を会議において認めさせることへの関心が高く、混獲尾数の推定、混獲データの交換などの問題にはほとんど興味を示さなかった。会議において特記すべき点は、日本以外の二カ国は、夜間操業を鳥混獲回避の非常に有効な手段とみなしており、有効性を自明のこととして進めようとした点がある。

リポート採択の際に、次の三点が問題となった。

１）豪州が２日目終了後に配布した5編の論文の取り扱い。

２）夜間操業による鳥混獲減少効果の書き振り。

３）８編のテクニカルペーパーの取り扱い。

１）については、レポートに引用するのをやめることで取り敢えず決着した。但し今会議提出文書としてほかの論文と同様の扱いをするかははっきりしていなかった。２については、前回会議以降の新たな情報が提供されたが､統計的には確認されていないという記述に落ち着いた。３についてはどの国がドラフトしたかをはっきりして会議で内容まで議論されたという印象を与えないような書き振りになった。なお、レポート全体として科学的な事実の記述というよりも、外部

(環境保護団体等)に向けて、CCSBTが混獲防止措置に如何に努力しているかをアピールすることに重点を置いている印象を受けた。

会議全体の印象として、今回のERSは政治的な方向性を強く帯びており、科学者会議傘下というよりは、本会議傘下の方が適当であるように感じられた。

Ⅱ-2-(4) 第3回ミナミマグロ保存委員会科学者会合［1997年7月28日～8月8日、於キャンベラ（オーストラリア)、出席者：鈴木、辻、西田、竹内（遠洋水研)、森下、内海、平石（水産庁)、川合、原田（日鰹連)］

第3回CCSBT会議で実験漁獲の可否をめぐる論議が膠着状態にあることから、今回の科学委員会は実験漁獲の資源へ与える影響の評価、言葉を変えれば、1996年に定義された実験漁獲実施のためのステップ1と2を完了することを目的とした。このため、評価手法の大きな変更を行わないこと、議論は基本的に実験漁獲の評価に必要な部分に限るという前提で会議が行われた。また1997年5月にシドニーで行われた‘科学者会議の手続に関する会議’後初めて行われる科学者委員会であり、極力5月の会議の合意事項を実施していくことを前提とした。5月の会議の合意事項としては、団長会議の取扱い、レポートの作成方法等が含まれる。また、評価に用いるプログラムの検討のための小委員会と、耳石の収集に関する小委員会とが組織され、前者には辻、竹内が、後者には内海、辻、原田が参加した。

各国の漁業の状況、生物学的な新情報について、特に目新しい情報はなかった。明記するべき点としては、韓国が自国のミナミマグロ漁業について公式に報告を出してきたこと、産卵場海域における日本とインドネシアの漁獲魚のサイズに差があることが再確認されたこと等である。また日本が1995年のRTMP報告の信頼性を検討するために作成した表中の数字を用いて、豪州は日本の総漁獲重量の報告に不一致があると執拗に指摘、日本は説明に努めたが納得していない様子である。注意して再検討をしておく必要がある。また議論にはならなかったが、豪州のまき網による漁獲量が近年急増し、豪州枠のほとんどを用いてまき網で小型魚の漁獲を行っている。今後の資源動向への影響に注意が必要だろう。

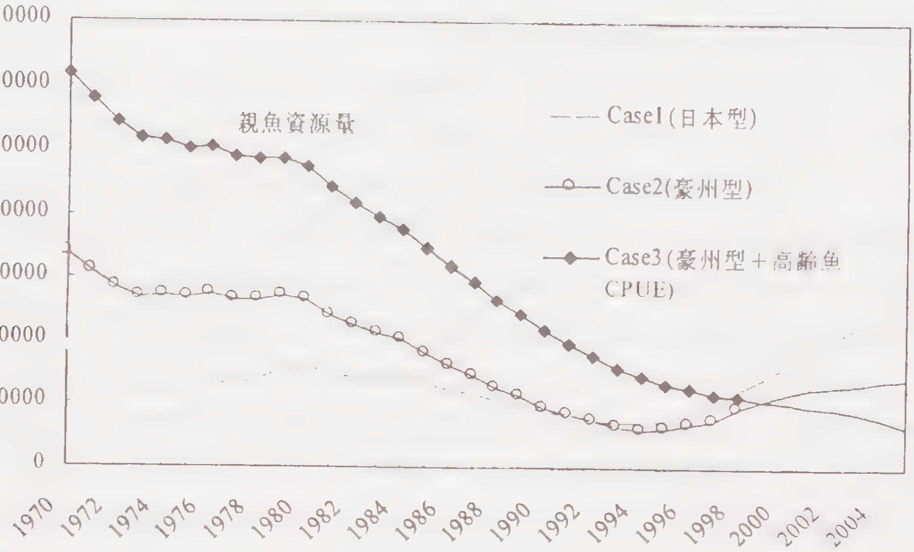
資源量指数としては、従来の方法の他に、豪州から地理的に近い点同士のCPUEには相関があるという仮定に基づくモデルが提出された。また日本からは魚の分布面積に関する解釈を多少変えたモデルを提出した。いずれのモデルに対しても、一応の評価はなされたものの、欠点、不備等も指摘され、資源量指数に関する考え方を一本化するには至らなかった（図5)。

CPUE以外の資源量指数については、日本から魚探調査結果、豪州から航空機目視調査結果、標識放流の結果が示された。標識放流結果については、漁獲量に比べて2歳魚のFが高く推定されており、評価手法または2歳魚の漁獲量推定に問題があることが示唆されている。

資源評価に用いられるVPA手法については、日豪がそれぞれの手法の変更点を説明した。大きな変更はないことから、特に大きな論議もなかった。

評価に影響を及ぼす不確実性の範囲については、まず各項目について考えられる仮説を列挙し、表にまとめた。しかし、その後の作業はこの表に基づくのではなく、現実にモデル化がされている部分として豪州がまとめた表の中から、資源評価、将来予測の作業を行う要素、仮定の組み合

わせを選択した。これらの選択については、すべてが合意に基づいて決められた訳ではない。合意が得られなかった部分は、プラスグループの取扱い方、解析を開始する年、近年の漁獲量が過小推定であるという仮定の3点である。このうち、近年漁獲の過小推定については、豪州、NZが日本の漁期外漁獲の情報を他年度にも適用することを主張したため、日本側はこれを拒否した。また、豪州がまとめた表に含まれる不確実性については、豪州が確率的に要素を選択して評価を行うことを宣言した（図14）。



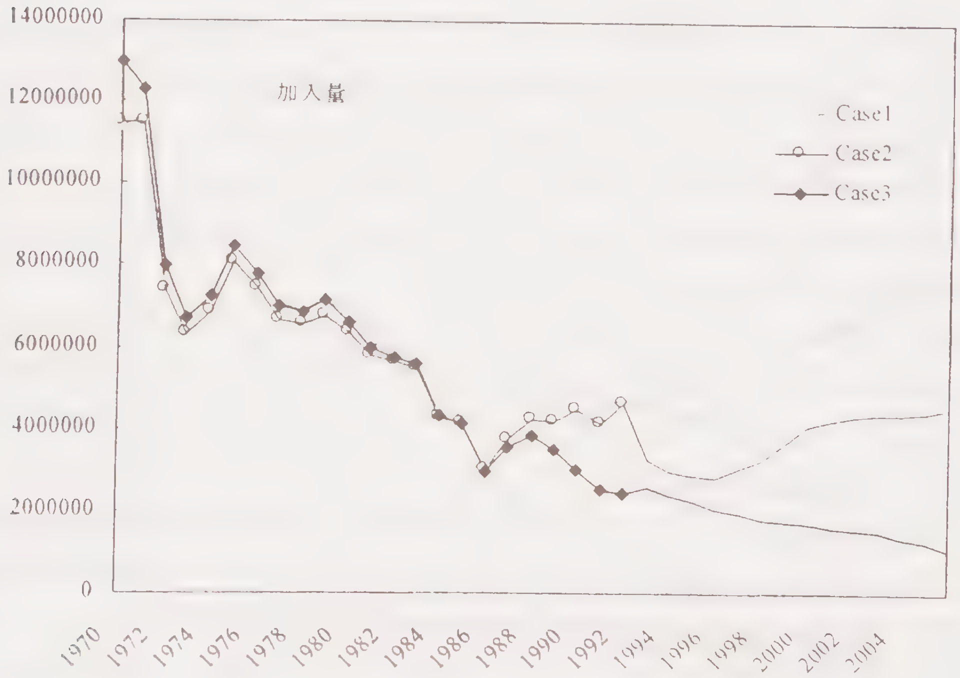


図14. 代表的なVPAのモデル及び標準化されたCPUEの違いに基づくVPA及び将来予測の結果（CCSBT／SC／9707／17）

次に各国が独自に、各仮定に対する重み付けを行った。重みに関しては、極力0を用いないという指示があったが、豪州、NZとも合意が形成されなかった部分では、重みに0をつける場合が多かった。豪州、日本が資源評価、将来予測の再計算の作業に入ったが、結果はこれまでと同じく、豪州、日本で同じ設定に対してまったく違う結果となってしまった。

会議時間の残りもないことから、団長間会合で今後の対応策、技術者間会合で結果が分れた原因の検討をおこなった。結果が分れた原因としては、標識放流情報の取扱いの違い、航空機目視調査をtuningに含めたか否か、将来予測の細かい手法上の違い等があげられた。なお標識放流情報の取扱い以外では、同一条件、同一入力データでは、日豪の資源評価プログラムは同じ評価結果を出すことが確認された。今後の対応策については、CCSBT本会議までに決着を図るべきだという点では合意があるものの、技術者間会合を持つことに固執する豪州、NZと通信を介して解決に努力するべきであるとする日本が対立し、合意は得られなかった。また今後の作業の進め方についても、豪州から素案がだされたが、日本は素案自体の考え方に問題があること、時間の制約に即して現実的な方策をとるべきであることから代替案を出したが、一切耳を貸さず、今後の対応方針についても合意は得られなかった。

結論が出なかったことを明記した報告書を採択し、会議を終了した。報告書は従来よりもはるかに短く明瞭になっており、作成方法改善の効果が見られる。

会議全体としては、基本的には5月の会合で合意した線に沿った議長の強力かつ効果的なリードのおかげで、昨年の委員会よりもはるかに実質的な論議がなされた。しかし、自国の手法を一方的に押付けようとする豪州の態度は、相変わらず強く現れており、議長が代わった場合にも同じように建設的な会合が持てるかどうかは疑問である。

外部科学者は全体会議の中での技術的なコメントのみならず、技術小グループ会合での議長役を努め、ともすれば完全な2極対立になりかねない場での妥協案の形成に大きく寄与した。現在のCCSBTの枠組みでは日本対豪州の対立構造を崩すことはできないことから、外部科学者の参加は論議を建設的に進めていくために不可欠と考える。

Ⅱ-2-(5) 第9回加入量モニタリングワークショップ［1997年9月3日～5日、於ホバート（オーストラリア）、出席者：辻、西田(遠洋水研)、内海（水産庁）、高橋、宮下（開発センター）、原田、小栗（日鰹連)］

ミナミマグロ幼魚加入量モニタリング2次5年調査プログラムの4年目(平成8年度：1995／96)に行われた各種調査の検討及び今年度(平成9年度：1996／97)計画に関するワークショップが開催され日豪の関係者30名が参加した。日本からは上記7名が参加した。ワークショップで話し合われた内容は、I-6 他機関との研究協力のⅡ-6-(4) 日豪によるミナミマグロ加入量モニタリング調査の項において詳述した。

Ⅱ-2-(6) 第4回ミナミマグロ保存委員会年次会合［1997年9月8～13日、於キャンベラ（オーストラリア)、出席者：辻(遠洋水研)、森本、小松、内海、森下、平石（水産庁)、飯野、飯田、浜口（外務省)、他業界11名］

日本は3,000トンの増枠または調査漁獲の実施を主張した。これに対し、豪･NZは科学委員会で調査漁獲の開始に必要な作業が完了しなかったことを理由に、調査漁獲実施の可能性を否定し、昨年と同じく豪・NZは調査漁獲を含むいかなる漁獲水準の増加にも応じられないとの主張を繰返した。非加盟国対策等については論議が進んだが、調査漁獲開始の重要性を主張する日本と対立し、会合は結論が出ないまま現在一時休会となっている。

また昨年に引続き、豪、NZは自ら漁獲枠減少を主張しているにも関わらず、現状の国別割当量で、1997－98年の漁獲を開始することを一方的に宣言した。

Ⅱ－３．その他

Ⅱ－３－(1) ライントランセクト法に関するワークショップ［1997年4月7-8日、米国ワシントン州北西海区水産研究所：出席者：西田（遠洋水研）］

本ワークショップの目的は、ミナミマグロ音響調査で使用しているライントランセクト法とそれにもとづく資源量推定の方法に関するレビュー及び検討を行うことである。日米のライントランセクト法及びその周辺分野の専門家が７名参加した。以下に議論された点を要約した。

１）調査海域・デザイン

調査海域・デザインが組まれた至った経緯・背景を説明した。それに対し、参加者は現状の調査海域・デザインに関し問題はないという意見であった。ただ、定線のデザインを今年より折り返し点を２倍にしたことが議論された。２倍にした理由は、局所的パッチ状に分布する魚群への遭遇率（encounter rate）を高め、ＣＶ値を減少させるためである。ただし、その場合、仮に魚群がある海域である期間だけ一時的に分布している場合には、ジグザグを密にしてもそのＣＶ（即ち推定精度）を上げることはできないが、空間的に局所に集積されている場合には、遭遇の可能性（encounter probability）が高くなるので、その効果はあるという見解であった。本調査の場合には、実際に両ファクターが影響しているが、割合としては魚群が局所的に分布している場合が多いので、その効果はあるとみられる。

２）魚群のスピード

従来スタンダードなライントランセクト法では、調査対象の動物はほとんど動いていないことが大前提となっている。ミナミマグロ魚群の速度は早く動く場合からゆっくり動く場合がある。魚群が船のスピードより早く動く場合には、推定資源量が過大評価されるので、注意が必要である。

３）船の影響

ミナミマグロ魚群は、船の近く(50－100m)では船に反応し逃げるような形になり、そのような範囲では、発見のされかたが通常の定線上での発見確率（１に近い）より低くなるのではないかという点が議論された。その場合、発見頻度は実際には過小評価されるので、探索の関数（detection function）を船の影響のある範囲とそれ以外の２段構えで、再モデル化を今後検討する必要があろう。または、影響のある範囲における発見確率を補正する必要がある。

４）深さ

通常のライントランセクト法では、平面的に動物を探索するが、音響調査では3次元的にサーチするので、'深さ'要因に関する議論も行われた。現状では、水温躍層の上に魚群は主に分布しおおり、特に40－60mが多い。ソナーが円錐形の体積（表面下から80mくらい）を探索していくが、モニター（CRT）には2次元的にそのイメージが投影されるので、表面から80mまでを1つの平面ユニットをみなせば、そしてその範囲で分布する魚群がカバーされれば、通常の平面を対象としたライントランセクト法と同様に扱ってもよいとの見方で意見が一致した。

5）昼夜の発見率の違い

過去の調査において昼夜の発見率は3:1から4:1で、夜間での発見が少ない。これは、夜間にはミナミマグロが魚群を形成しにくいからとみられている。これに関し、もしそれが事実とすれば、24時間調査の夜間では、魚群量を著しく過小評価していることになるので（即ち昼間の1／3－1／4しか魚群を発見しないことになるので)、魚群がノーマルに形成される昼間のみに調査をした方がよいという助言があった。今後検討する必要がある。

6）魚群サイズによるバイアス

昨年の解析では、検討しなかったが、発見魚群が大きいほど発見されやすいことによる推定値のバイアスを考慮する必要である。バイアスを査定する方法と較正する方法の紹介があった。

7）海況

平成8年度調査のように、海況次第で魚群の分布が沿岸におしやられると、魚群の見つけやすさを主に計測し真の来遊魚群量を推定できないことによるバイアスが生ずる。この問題を解決する必要はあるが、特に具体的な解決案はでなかった。GLM的な補正しかないようだ。

Ⅱ-3-(2) 第48回まぐろ会議［1997年5月19日～22日、レークアロヘッド（米国)、出席者：水野、辻、伊藤（遠洋水研)、鈴木（水産庁）一色（神奈川県水産総合研究所)］

本会議は毎年開催されており、世界のまぐろ研究者間の情報交換の場となっている。したがって、すでに解析が完成した結果だけでなく、現在研究中の課題について研究者間で意見交換を行ったり、新しい共同研究を組織したりする上で重要な場となっている。

今回は参加人数は約115人、口頭発表で49題が、ポスターセッションで9題が発表された。内容は今回のテーマである混獲問題が12題、生物学関係9題、飼育5題、移動6題、分布4題、方法論に関するもの4題、経済･社会的な問題に関してが5題、その他が4題である。対象魚種ではクロマグロとメカジキに関する発表が目立った。日本からの発表は、「小型水深計から調べた延縄の縄なり（水野)」、「アーカイバルタグから調べたクロマグロ若齢魚の日周行動（伊藤)」、「インド洋におけるメバチ分布と溶存酸素の海洋鉛直構造との関係（一色)」である。

Ⅱ-3-(3) 第3回クロマグロに関するIATTC／NRIFSF非公式共同ワークショップ［1997年5月23日～24日、ラホヤ（米国)、出席者：辻、伊藤、水野（遠洋水研)、鈴木（水産庁)］

IATTCからは、東部太平洋側の資源量指数推定の試み、前回提出されたY／R解析の改訂版、ハワイの研究者が実施した東部への回遊割合とイワシ、カタクチイワシ漁獲量との相関解析等に

関する論文が提出されたが、とくに目新しい成果は見られなかった。これは、現在IATTCの関心はメバチへ移行していること、IATTC内で東部太平洋の情報だけではクロマグロの解析は不可能であるという認識が深まってきていること等の反映と思われる。遠洋水研からは、漁獲データの整備状況の紹介と年齢別漁獲尾数の再推定、延縄による資源量指数の計算、コホート解析による資源量推定結果を提出した。いずれもまだ問題を含んでおり、今後さらに作業を進める必要があるものの、信頼度の高い資源量解析へのステップとして評価を受けた。またその他のクロマグロ関連の研究として、黒潮の長期変動、アーカイバルタグ放流実験、卵巣解析結果等を紹介した。

また、24日にはIATTCから次回年次会議に提出予定のメバチの解析結果について、事前に日米研究者に説明する機会が設けられた。基本的には昨年と同様の解析を行っている旨説明があった後、各解析結果について説明があった。

Ⅱ－３－(4)　第３回ICES、板鰓類研究グループ 研究集会［1997年５月26～30日、於コペンハーゲン、出席者：松永（遠洋水研）］

1995年に開催された集会の後、板鰓類の資源解析を更に押し進めるために、当研究グループは生息地や生活史のデータが揃っている魚種について研究を行なう事を決定し、今回の集会が開催された。参加したのはフランス、イギリス、ドイツ、オランダ、日本（ICCATオブザーバー）から各１名であった。選ばれた魚種は深海性サメ類、ヨシキリザメ、アブラツノザメ、エイ類であり、それらの漁業、漁獲、水揚、投棄等に関するレビューが行なわれた。会議の主な議題は、a）種別の地理的分布データの分析と資源解析用のデータが揃った種の確認、b）資源解析及び資源に対する漁業の影響評価、c）深海性サメ類、エイ類の種識別票の作成、d）ICESが使っているサメ類、エイ類の種コードの再検討、e）将来必要とされる板鰓類の研究から見た研究グループの現状、であった。会議は上記内容について要約する方向で進められ、特にa)、b)は選定された魚種毎に取りまとめられた。ICES海域で関心の高い底生性の板鰓類、特にアブラツノザメはデータも多く、資源解析も外洋性サメ類に比べて容易であろうと予想され、モデルの適用も幾つか紹介されたが、現状ではそう簡単ではなく、未だにデータが十分とは言えないようであった。今回は外洋性サメ類の代表としてヨシキリザメも取り上げられたが、やはり資源解析を行なうには集められた情報が不十分で、今後のデータの蓄積と活用が必要であるとされた。

Ⅱ－３－(5)　第10回CITES、締約国会議［1997年６月９～20日、於ハラレ（ジンバブエ)、出席者：森本・小松・伊佐・諸貫・津端（水産庁)、中野（遠洋水研)］

表記時期、場所において、ワシントン条約第10回締約国会議が開催された。日本は政府から23名、民間から14名（水産業界）の代表団が出席した。代表団の規模としては、米国（NGOを含め70名）の次に大きい代表団であった。今会議における水産に関連した議題は、サメ決議（Conf.9.17)、海産魚類作業部会の設立提案、ノコギリエイ付属書掲載提案、チョウザメの付属書掲載提案、鯨のダウンリスティング等であった。サメ決議（Conf.9.17）に関しては次回COP-11への持ち越し審議となった。米国が提案した海産魚類作業部会WGの設立提案、ノコギリエイ付属書掲

載提案はそれぞれ反対多数で否決された（それぞれ賛成：反対49:50、24:50）。チョウザメの付属書掲載提案はコンセンサスで採択された。鯨のダウンリスティング（３種）については、それぞれ47:53、45:65、53:59で否決された（議決されるには有効投票数の３分の２が必要)。前回のノルウェー提案は17票の得票しか得られなかったことに比較すると、今回は前回に比べ充分な賛成が得られた。その他のトピックスとしては、アフリカゾウが付属書IからIIへダウンリストされたことだろう。かなり厳しい条件が課せられている（ボツワナ、ナミビア、ジンバブエのみ）とはいえ、絶滅の危機がないと認められた動物に関しては利用可能であるという合意が得られたことは、保護サイドが強かった本会議の勢力地図がやや変化してきている印象を受ける。

II－３－(6)　第２回中西部太平洋高度回遊性魚種資源保存管理に関する多国間ハイレベル会合［1997年6月10～13日、於マジュロ（マーシャル諸島)、出席者：斉藤（政府代表)、香川、森下、金子（水産庁)、飯野（外務省)、塚原（ＯＦＣＦ)、日鰹連、海外まき網協会、近海かつおまぐろ漁業者協会、宮部（遠洋水研)］

上記会合に25の国または地域及び６つの国際機関または大学・組織（FAO, FFA, IATTC, SOPAC, SPC, USP）が参加した。遠洋漁業国として日本に加えて、台湾、韓国、米国、中国、フィリピンからの出席があった。主要漁獲国であるインドネシアからの参加はなかった。

現在、太平洋には東部太平洋のIATTCを除いて沿岸国だけでなく遠洋漁業国も加盟できる国際機関が存在しない。全ての関係国が平等に参加できる枠組みを作ることが急務とされ、1994年12月ソロモン諸島のホニアラで第1回目のハイレベル会議が開催されている。その後、昨年７月にSPC本部（ヌーメア）で科学的データ収集に関する技術会合がもたれ、データ収集及び将来の枠組下における科学組織に関する議論がなされている。今回は第2回目の多国間ハイレベル会合（MHLC）であり、国連協定作成会議の議長を努めたナンダン国連深海底機構事務局長（フィジー出身）を議長に選出して議事が進められた。

１）Opening Statement

各国とも国連海洋法条約の発効及び高度回遊性魚種資源及びストラドリング魚種資源に関する国連実施協定（UNIA）の採択及びその内容に言及し、本水域における保存管理枠組の必要性を強調した。島嶼国側からは漁業資源が島嶼国にとって重要な資源であること、その点に関する先進国の援助や協力が不可欠であることが表明された。米国は遠洋漁業国でありながらハワイや米サモア等を有していることから、沿岸国としての強い関心を持っていることを述べた。韓国・台湾は自国漁業が経済的に苦しい立場にあることから、沿岸国と遠洋漁業国が対等な立場に立ち、科学的知見に基づく合理的な管理が行われるべきとした。我が国からは海洋法やUNIAの基本理念に乗っ取った枠組みを一刻も早く作るべきであること、昨年の科学データに関する技術会合の結果を本会議で正式に指示すること、我が国も沿岸国であること等を申し述べた。

２）管理機構の概要に関する論議

新管理機構が持つべき機能について議長が作成した検討案に従って議論を行った。

(1)　対象種

我が国及び台湾は主要魚種であるカツオ、キハダ、メバチ及び南太平洋ビンナガを含むべきと

した。しかし米国は、これに加えてカジキ類、サメその他の高度回遊性魚種をすべきと主張し、カジキ類については他のスポーツ漁業のある国が同調した。我が国は必要があれば順次対象種に含めるべきとの柔軟な姿勢を示した。

(2) 対象水域

基本的には資源の回遊範囲全てである。南北は北緯40度以南・南緯40度以北とすることで意見はほぼ一致したが、東側では西経150度付近とすべきであるが不明瞭な点があること、西側はフィリピン・インドネシアに大きな漁業があるためこれらを含むべきであるが、IATTC・ISC・IOTCとの間で調整が必要とされた。当然日本の200カイリ内も対象水域に含まれることになり、各種の責任（データの提出、規制の遵守等）が生じることとなる。国内の体制整備も重要であろう。

(3) 管理措置の原則

UNIAの原則にのっとり、資源の持続的利用・EEZ内外における管理措置の一貫性の確保・EEZ内の沿岸国の主権的権利、等が確認された。

(4) Precautionary Approach（予防的措置）

米及びFFA諸国は本概念の導入を強く主張した。我が国はこれに反対するものではないが、過剰な適用を避け科学的根拠に基づく適用が大事であることを表明した。

(5) データの収集・交換、科学的組織

一般的には昨年の技術会合の結論に従うが、科学的組織の形態については既存機関（SPC）を最大限利用すべきという意見が特にSPC関係国に多かった。我が国は将来そうなった際には、その組織をSPCから切り放すか新管理機構と特別な契約を結ぶ等の処置が必要と述べた。

(6) 具体的な資源保存管理措置に関する議論

我が国は、適用可能な管理措置にはTAC、漁獲努力量規制、漁期・漁場の制限等いろいろな方法があり、この水域でどのような方法が適切か議論する必要があるとし、これを検討するワーキンググループ（WG）会合の開催を提案した。議論の中で特にTACについては従来のグローバルなTACを漁業国間で配分する方式でなく、各沿岸国のEEZ内に配分しこれに公海分を足しあげてTACとするべきという主張が島嶼国からなされた（In-zone Management）。これに対し、日・米は漁業を実質的に持たない国に配分するのは問題であり、通常は漁業国間の交渉により決定されているとした。また、漁獲努力量制限もよい方法であり過剰漁獲努力量問題も同時に扱える可能性があるが、漁獲努力量は各国・漁業・漁船間において同じではなく一概に論じられない点を我が国が指摘した。

(7) 新管理機構における資源管理措置の実効性の確保について

我が国より法的拘束力のある協定が必要であり、これによって各国は国内の各処置を担保する義務が生じることを述べ、他の国もこれに同調した。

(8) 漁獲行為のモニタリング、監視及び取締り

我が国は取締りの方法は漁業や管理措置に応じて変わるものであり、画一的な方法には反対であることを主張。米は、国際的な枠組の中で、VMS、オブザーバー乗船、水揚げ調査の促進が必要であり、効果的な取締りなしで管理は出来ないことを述べた。VMSについて、台湾・中国・

韓国は過剰なコストの漁業者への転嫁は避けてほしいとした。本問題については今後、作業部会を開催することが合意された。

(9) 他の論点

これ以外の主な論点として、新規参入、議決の方式、事務局の形態、紛争解決手続、等が議論された。

2）マジュロ宣言の採択

今会議での議論の重要性を鑑み、コンセンサスで採択された主要な論点をマジュロ宣言として発表することとなった。本宣言はマーシャル諸島政府により国連環境特別総会に報告されることとなっている。その要点は以下の通り。

①国連海洋法条約、高度回遊性魚種資源及びストラドリング魚種資源に関する国連実施協定にのっとり、本件地域に高度回遊性魚種資源の保存管理措置に関するメカニズムを設置する。

②保存管理措置に関し、200カイリ水域内外の一貫性を確保する。

③本年6月から3年以内を目途にメカニズム設立の交渉を終える。

④1998年及び1999年にMHLCを開催し、対象魚種、水域、議決方式、データ収集、保存管理措置、取締り、財政等につき議論を行う。

⑤特定の技術的事項に関し別途協議を行う。

3）今後の予定

既に上記したが、今後3年以内に管理機構が設置される見込みとなり、1998年6月又は7月及び1999年にMHLCが開催される予定である。また、管理の方法（TAC、努力量規制、予防的措置等）に関する作業部会が本年12月にホニアラ（ソロモン諸島：議長ソロモン諸島）で、取締りに関する作業部会（VMS、乗船検査、オブザーバー等）が来年4月にナンディ（フィジー：議長ニュージーランド）で開催されることが決まった。

4）本会議報告書に関して

本会議の報告書は特に作成されず、議論の要点をまとめた議長報告書が作成された。内容については議長作成であることから、字句の修正は行われなかった。

Ⅱ-3-(7) 第10回ＳＰＣまぐろ・かじき常設委員会［1997年6月16～18日、於ナンディ（フィジー）、出席者：宮部、松本、（遠洋水研）］

上記の会議が、SPC加盟国及び地域12ヵ国（オーストラリア、ミクロネシア連邦、フィジー、フレンチポリネシア、キリバス、ニューカレドニア、ニュージーランド、パプアニューギニア、ソロモン諸島、トンガ、ワリス・フツナ、米国）、遠洋漁業国4か国（日本、韓国、台湾、フィリピン）とFAO、FFA（フォーラム漁業機関）、IATTC及びSPCの参加で行われた。米国からは、NMFSだけでなく、ハワイ大学、西太平洋漁業管理委員会（RC）からも参加があった。主として以下のような論議があった。

1）漁業

SPC統計水域（フィリッピン・インドネシア水域を除く）における1996年の漁獲量は、キハダが13万トン（20万トン、95年）、カツオが66万トン（67万トン）、メバチ（はえなわのみ）が3.6万

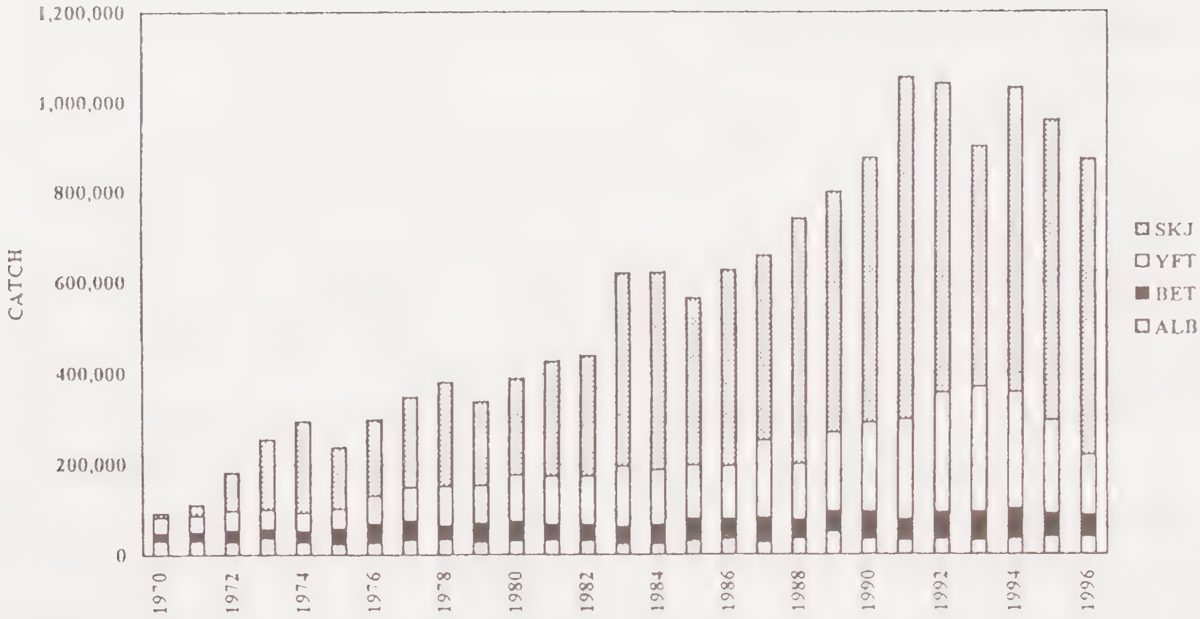


図14. 南太平洋水域（SPC統計水域、フィリピン・インドネシアを除く）における魚種別漁獲量（ALB：ビンナガ、BET：メバチ、YFT：キハダ、SKJ：カツオ）、SPC資料

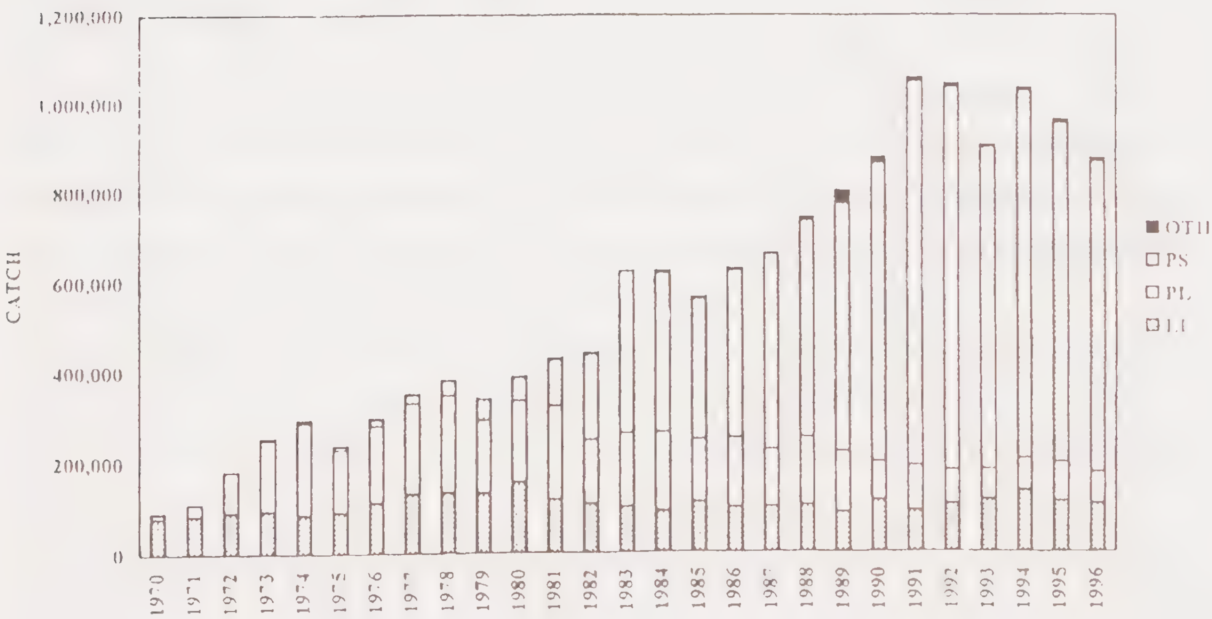


図15. 南太平洋水域（SPC統計水域、フィリピン・インドネシアを除く）における漁法別漁獲量（LL：はえなわ、PL：竿釣り、PS：まき網、OTH：その他）、SPC資料

トン（3.8万トン）と報告された（図14)。キハダの減少は、各国のまき網漁業の減少によるところが大きい。はえなわによるキハダやメバチの漁獲は、前年と大差がなかったが、国別に見た場合、日本や韓国等はほぼ前年並であったが、台湾や中国では減少、フィジーやソロモン諸島では増加していた。これは主として努力量の増減による。日本からは、カントリーレポートとして、最近の漁況が報告されたが、その中で、努力量の減少に伴う全体的な漁獲量減少とともに、まき網によるキハダ成魚（10kg上）の漁獲の激減（前年比40％減、海況の変化が原因と推定）について言及した。漁獲量を漁法別に見ると、1990年以降約8割をまき網が占め、はえなわ（12％）及び竿釣り（8％）はわずかに過ぎない（図15)。

漁船数は、日本の小型のまき網・はえなわ・竿釣りで減少傾向が見られ5年前に比較して30％以上の減少となっている。中国のはえなわ船数も減少して400隻以下と見積もられている。まき網船数は、日本が36隻、韓国28隻、台湾42隻、米国40隻で、韓国及び米国がやや減少した。現在SPC水域で操業しているまき網船は180隻程度と推定された。

2）資源評価

評価の基となる漁獲・努力量のデータは、EEZ内は主としてSPCのメンバーカントリーのログシートによっている。カバー率は約78%。公海では主要漁業国のaggregated dataが提出されている。日本のデータは毎年提出される時期が早くなっており、SPCとして大変評価していること、台湾のデータが今回初めて台湾大学でなく海外漁業開発所から提出されたこと、韓国まき網漁業のデータが初めて月毎1度区画毎に提出されたこと、漁獲が多いフィリピン・インドネシアのデータがないこと、等が紹介された。また、日本の200カイリ内及び現在は提出していない小型船（はえなわ・竿釣り）のデータについてもその有無及び利用可能かどうかについて質問があった。

資源状態は昨年までの結論とほぼ同じで、カツオ・キハダについては標識放流の結果から資源はまだ低度（カツオ）から中程度（キハダ）に開発されているに過ぎないとした。漁業からのCPUEにもそれほど変動はない。唯一の変化は1995年以降のまき網キハダCPUEの低下であるが、海洋環境の変動と連動していると考えられるとした。この点では、VPAタイプの解析を早急に進める必要性が指摘された。メバチは、前記2種に比べて表層漁業の漁獲量が不明な部分もあり研究も進んでいないため、正確な資源評価はできないが、日本のはえなわ漁業を見た場合、近年のCPUEは、東部太平洋では更に減少傾向であるが、中西部太平洋では低位ながらも安定している。プロダクションモデルの結果では、はえなわが漁獲の主体であった1995年くらいまではMSY或いはMSYを超えた漁獲に達していた可能性が示されていたが、1996年にはまき網の漁獲増とともにはえなわ漁獲量が特に東部太平洋で減少しており、まき網漁獲のはえなわ漁獲に及ぼす影響が心配されている。ビンナガについてはSPAR（南太平洋ビンナガ研究グループ）でのVPA解析結果が紹介され、資源の開発レベルは軽度（開発率約10％）であるとした。

3）OFP調査プログラム

(1)　年齢査定

キハダ耳石切片の日周輪による年齢査定が試みられ、小型魚・大型魚を含めた日輪の読み取り、雌雄別の成長式へのあてはめがなされた。1997年から1998年にかけて、キハダについては完成させて報告し、さらにはメバチについても同様の手法を試みる予定である。

(2) ポートサンプリング

漁獲の種組成や体長組成をモニタリングするために、水揚港での調査が、現在、ミクロネシア諸島のヤップ港等、南太平洋島嶼国の21の港で調査が行われており、技術的・経済的支援がなされている。今後もこれを強化しつつ継続していく予定である。

(3) オブザーバープログラム

1996年7月から97年4月にかけて、はえなわ、まき網、竿釣り合わせて28隻（日本、台湾、韓国、米国船籍等）の漁船でオブザーバー調査が行われ、漁獲、混獲、体長組成といったデータが収集された。オブザーバーが収集したデータについては、オブザーバーの目的がことなっている場合（科学的または監督目的）があったり、指示が徹底されてない場合やオブザーバーの能力にばらつきがあるため、データを同等に扱えない場合があることが指摘された。計画の調整やトレーニング法の統一、下船後の打ち合わせ等が重要であるとされた。

(4) 他のプロジェクト

メバチのDNAによる系群解析、まぐろの生産力の決定要因に関する研究、まぐろ回遊モデル、中西部まぐろ漁業の生物経済モデル、等が簡単に紹介された。

(5) 混獲のモニタリング

混獲についてはオブザーバー調査によってデータが得られており、今回まき網が1,516回の操業、はえなわが785回の操業資料から、SPC統計海区におけるこれら2種の漁業の混獲総量を推定した予備的な結果が示された。ここでいう混獲物はまぐろ類・カツオを除くもの全てを含む。結果は表17､18に示したが、まき網漁業においては、混獲及び投棄の比率（重量比）は合計で約4％と極めて低い。混獲生物には種不明サメ類、ツムブリ、バラクーダ等が含まれているが、オブザーバーの質によって種数が異なるという問題もある。はえなわ漁業の場合、ヨシキリザメ、カマスサワラ、アブラソコムツといった混獲が記録されているが、混獲の重量比は約42％と、まき網に比べて高い。ただし、投棄は漁獲全体の約4％と低い。混獲種の中ではサメ類が最も多く、ウミガメ類の混獲総量も約2,600尾と推定された。今後は、データを蓄積するとともにさらに詳しく検討するために年や時期等の要因も考慮していく必要がある。

表17　SPC統計海区におけるまき網漁業の推定混獲量

	素群れ操業		流れ物操業		合　計	
	重　量	%	重　量	%	重　量	%
総　計	342,595	100.00	354,536	100.00	697,132	100.00
投棄量	3,965	1.16	20,123	5.68	24,089	3.46
混獲量	1,703	0.50	3,215	0.91	4,918	0.71

表18　SPC統計海区におけるはえなわ漁業の推定混獲量

	漁獲量（MT）	%
まぐろ類	78,039	57.51
混　　獲	57,650	42.49
うち投棄量	5,160	3.80
うちサメ類	31,282	23.05
合　計	135,689	100.00

4）SCTBの将来形態

去年の会議で提案されたのとほぼ同様で、昨年のデータ収集に関する技術会合でも示されたものである。今回は、SCTBの主な目的であったOFPのレビュー機能が他の会合に委譲されたことを受けている。参加資格はオープンとし、形態としては統計ワーキンググループ、各魚種毎の研究グループ（当初はカツオ、キハダ、メバチ、ビンナガ、必要に応じてカジキ、サメ等を追加）を作り、グループ毎にコーディネーターを選出して会議を行うという提案がなされた。これはマルチハイレベル会議でSPCから提案されたものと全く同じであり、当方からは参加資格がオープンとなるとNGO等の参加問題が出てくること、我々は政府の研究者でありデータ等はそれぞれの取扱方式について制限があること、マルチハイレベルで本格的に討議される前に先走るのは問題であること、実質的には現状でもそれと同等な役割を果たしていること、等を表明し慎重な対処が必要で時期尚早ではないかと主張した。ニュージーランド及び豪州も慎重な姿勢を見せていたが、特に反対せず、米国も特に意見を表明しなかった。他にも特に反対意見は出されず、その結果として来年からこのような形態で会議を開催することで押し切られた形となった。1997年から1998年にかけて、各ワーキンググループを結成し、1998年に第1回の会合を行う、という予定が示された。コーディネーターとして統計はSPCのLawson、カツオはソロモン諸島のOpnaiが、キハダは米国のSakagawaが、メバチは宮部が、南太平洋ビンナガは西サモアのSuaが選出された。なお、来年はハワイのRCが招請することを表明した。

Ⅱ－3－(8)　第7回中西部太平洋キハダ研究グループ会議［1997年6月18～20日、於ナンディ（フィジー）、出席者：宮部、松本（遠洋水研）］

SPCの第10回SCTBに引き続き第7回めの中西部太平洋キハダ研究グループ会議（WPYFRG）が開催された。参加国はSPC加盟国11カ国（オーストラリア、ミクロネシア連邦、ニューカレドニア、ニュージーランド、フィジー、仏領ポリネシア、キリバス、トンガ、パプアニューギニア、ソロモン諸島、米国）、遠洋漁業国5ヵ国（日本、台湾、韓国、フィリピン）と地域機関であるFFA（フォーラム漁業機構）、FAO及びSPCである。日本からは遠洋水産研究所熱帯性まぐろ研究室の宮部及び松本が参加した。論文数は合計で23に達し、うち我が方から4編を提出した。

米国のSakagawaが全体的な議長を務め、議題毎に議長を設定した。2年前に我が方から提起した通り、今回からキハダだけでなくメバチについても同時に討議された。

1）漁業における変化

まず、各国の漁業の現状が報告され、1996年の中西部太平洋（インドネシア、フィリピンを含む）の漁獲量は、キハダが28万トン（1995年は34万トン）、カツオが95万トン（99万トン）、メバチが7.2万トン、合計で約130万トン（140万トン）が漁獲されていることが報告された。漁法別にみると特にまき網によるキハダの減少が明確であり、日本が40%、米国が50%の減少であったことが報告された。この減少は、無論注意が必要であるが、主として環境要因の変化（ラ・ニーニャからエル・ニーニョへの変化）に基づく分布や群れ形成上の変化によるもので、資源の直接的な減少によるものではないという当方の見解を述べた。

ハワイやグアムを基地とする小型まぐろはえなわ漁業において、サバヒーの生き餌を使ったケー

スで釣獲率の向上が報告された。現在、SPCのログブックにも生き餌の記入項目がない等の問題点が指摘された。また、韓国・ニューカレドニア・仏領ポリネシアのはえなわ船の漁具に関するレポートが提出された。

まき網ではFADsの利用が急速に進んでいることが報告され、米国の漁獲の60％はFADsによるものである。IATTC水域でも数年前から利用が進んでいるが、FADsの下部に長い網などを取りつける等昔の利用方法とはかなり異なった使い方がされていると報告された。我が方からも、今年に入ってから東経170度以東水域で同様な方法によりかなりのキハダ・メバチが漁獲され、特にメバチの漁獲は既に昨年の総漁獲量を凌ぐ勢いであることを報告した。

２）漁獲統計における改善

漁獲統計に関してはメバチのまき網による漁獲量報告がIATTC・韓国・SPC・日本から提出され、昨年に比べて大幅な改善が見られた。SPCの推定は米国船の市場測定を用いて、それを日・台・韓・他に適用したものである（表19）。我が国分については我々が推定したものと1995年の数字が唯一比較可能で、両者間にそれほどの差は見られなかったものの、それ以前については米国とそれ以外のまき網船の間に操業上の差がかなりあると考えられるため、その意義は認めるもののそのまま数値を受け入れることには抵抗があることを申し述べた。SPCの推定では、中西部太平洋のまき網による近年のメバチ漁獲量は日・台・韓・米他で0.9から1.8万トン、フィリピン・インドネシアが約1.1万トンに上っている。

まき網船の漁獲物体長測定についてオブザーバーによる船上測定と市場測定の比較を行った結果が日・米から報告された。日本の資料では半数以上が統計的に差がなかったが、米の結果ではかなりの部分が異なっているという違いが見られた。日本の資料数が少なかったこと、１回当りのサンプル数がやや多く船上測定がしっかりと成されていること（開発センター資料）、木付き操業が主で小型魚が多かったこと、等が原因と考えられる。

SPCよりまき網漁業とはえなわ漁業における混獲量と投棄量の推定が、SPCとFFA及びSPC加盟各国のオブザーバーデータに基づいて報告された。既にSCTBで説明されていたため、簡単な報告が行われたにすぎない（第10回SCTB報告書参照）。

表19　SPCが推定した中西部太平洋のまき網によって漁獲されるキハダに含まれるメバチの混獲量

Estimated purse seine catch (t) of bigeye and the percentage of bigeye in the combined yellowfin-bigeye purse seine catch in the WCPO.

Year	JAPAN		KOREA		TAIWAN		US		OTHER		TOTAL	
	BET	%	BET	%	BET	%	BET	%	BET	%	BET	%
1988	2,125	8.3	1,077	7.0	780	8.5	1,510	6.0	927	8.8	6,418	7.5
1989	3,914	11.7	2,046	12.8	2,268	14.2	2,374	5.1	2,536	16.0	13,139	9.0
1990	1,502	7.1	2,084	9.0	2,546	11.0	1,448	2.5	2,531	11.2	10,111	6.4
1991	2,434	5.4	2,604	7.4	3,175	9.0	1,301	3.2	1,769	10.0	11,284	5.8
1992	2,956	6.3	4,621	9.1	4,331	8.6	3,092	6.8	2,872	12.6	17,872	7.7
1993	3,116	5.7	2,586	4.2	2,733	4.5	3,503	6.6	2,583	10.8	14,521	5.9
1994	2,132	5.8	2,277	5.1	1,758	3.9	1,142	1.8	1,642	9.0	8,951	4.2
1995	2,688	6.9	2,829	9.5	1,309	4.4	2,382	6.5	3,250	13.0	12,458	6.9

３）生物学的解析

ハワイ大学より、日本もサンプル収集に参加したキハダの成熟・産卵に関する報告が行われた。それによるとキハダは107cmで50％が、120cmでは90％が成熟することが判明し、まき網とはえなわ漁獲物間では成熟度に差はないいものの産卵活性は明らかに前者において高いことが、また、まき網漁獲物においても素群れの方が流れ物付きよりも産卵活性が高いことが確認された。季節毎の成熟度は水域によって異なり、フィリピンでは年による変動が大きいとされた。一回当り産卵数は0.5～４百万粒で、体重１ｇあたり50個、産卵頻度はfully yolked eggが見られた個体を用いた場合は1.18日毎、全成熟個体を含めた場合は1.97日毎に産卵を行うことが報告された。ハワイ近辺では季節変動が明瞭で水温が28℃以上の夏期に産卵が行われることが判明した。

環境要因の影響に関して、ハワイ大学の浮魚漁業研究プログラムのプロジェクトが紹介され、北西太平洋（ハワイ以西）における海洋環境とまぐろ類の移動に関する調査に協力してほしい旨（特に標識放流）が表明され、出来るだけ各方面に働きかけることとしたいと返答した。

次に、SPCが行っているキハダの年齢と成長の研究が紹介された。これは耳石の日輪を用いたもので190個体のサンプルが解析され、最高1,200のリングがカウントされている。これによれば、成長は体長50cm以下と以上の２つのスタンザに分けられ、バータランフィの成長式の推定もなされている。成長のパターンは大西洋とよく似ている。今後、オキシテトラサイクリンによるバリデーションとゴンペルツモデルを用いた成長式の推定が行われ、メバチにも適応する予定。我が方のメバチの研究を早急に推進する必要がある。

SPCの契約によりCSIROが行ったメバチのDNA（mtDNA及びマイクロサテライト解析）による系群解析の結果が報告された。昨年は複数の系群の存在が報告されたが、後にこれは魚種判別の誤りによるキハダの混入があったためと判明した。種判別を行ったサンプルについて検討した結果、系群の存在は否定された。キハダについてはマイクロサテライト解析で中西部太平洋内で差があることが示唆されている。今後の調査が待たれる。

４）資源解析

標準化されたCPUEが日本のはえなわ（キハダ・メバチ）、まき網漁業（キハダ）、台湾の遠洋はえなわ漁業（キハダ）、オーストラリアから自国の200カイリ内の日本漁業（キハダ・メバチ・ビンナガ）、米国まき網漁業（キハダ）から報告された。まき網のキハダCPUEは1994年まで徐々に増加しその後急激に減少した。徐々に増加した理由は漁獲効率の改善によるものと考えられるが、その後の減少は資源の減少も考えられないわけではないが、環境要因等の外部要因によるものであろうとする意見で一致した。はえなわ漁業のCPUEは近年特段の減少を示していない。メバチについては、特に東部太平洋での減少が顕著で1996年も引き続き減少していることを示した。東部太平洋におけるまき網漁獲増による更なる資源減少が心配され、中西部太平洋においても注意を要するという見解に達した。しかし、これらの解析については技術的な問題点が残されており、例えばはえなわの解析に鉛直水温や躍層深度等の環境要因を入れること、まき網漁業ではFADsの利用状況の変化や他の技術的進歩をどのように解析に取り入れるかが議論された。

キハダのVPA解析（RASCLEモデル）については既に進行中であり、南太平洋ビンナガのモデルに水域間の移動を加えたモデルでの予備的な解析について簡単な説明があった。加入は年２

回と推定され、相対的な変動はうまく推定されているが絶対的な数値には問題があり今後更に検討する必要性があると報告された。
自然死亡率についてはSPCが標識放流結果から推定した値が示された。それによると、小型では高くM、1.0以上、2歳以降では0.4程度と推定されている。
他の報告としてキハダのY／R解析結果、昨年開催された世界メバチ会議の結果、IATTCで行われているメバチの資源評価の結果が紹介された。
5）来年の会議及び研究予定
ハワイの西部太平洋漁業管理委員会より来年の会議をハワイに招請することが表明された。この後、今会議で問題となった点、改善点や研究目標を項目別にリストし来年よりよい報告出来るよう担当者を決め、散会した。

Ⅱ－3－(9) 第127回ＡＦＳ（米国水産学会）年会［1997年8月24－28日、於モンテレー（米国）、出席者：中野（遠洋水研）］

「メキシコーアメリカ沿岸及び東太平洋におけるサメの生物学と漁業」と題するシンポジウムが開催され出席した。表記シンポジウムの他に開催されたシンポジウム「長寿命生物の生態と保護（Ecology and Conservation of Long-lived Animals)」もサメに関した講演が行われた。さらに「外洋性魚類の遺伝学（Genetics of Pelagic Fish）」と題するシンポジウムも開催され、マグロ・カジキ類、サメ類に関する遺伝学的な研究結果が発表された。「メキシコーアメリカ沿岸及び東太平洋におけるサメの生物学と漁業」のコンビナーはOscar Sosa-Nishizaki（メキシコ）とGary Sakagawa（米国）であった。メキシコから5題、アメリカから5題、日本から1題の発表があった。メキシコからの発表はすべて漁業の紹介と生物学的な調査結果であった。アメリカからは、漁業の紹介、CPUE、標識放流、サメの再生産力に関するシミュレーション研究の比較結果等が報告された。それによると米国west coastでは主対象種マオナガ、アオザメであり、ハワイの漁業ではヨシキリザメが主に漁獲されている。West coastのCPUEは顕著な減少傾向は示していない。再生産力の比較では、その再生産力によって、再生産力が高く成長が早い、再生産力が中位で成長が早い、再生産力が低く成長が遅いの3タイプに分けられ、それぞれ沿岸小型種、外洋種、沿岸大型種にほぼ対応した。興味深いことに他方のシンポジウム（長寿命生物の保護）でオーストラリアのドタブカ（Dusky shark）漁業の紹介があったが、再生産力が低く成長の遅い種は、Mが高い小型魚を漁獲する方が資源に与える影響が少ないことが示された（Dusky sharkの漁獲はアメリカ東岸では禁止されている)。日本からは調査資料の解析から、日本のはえなわ漁業で漁獲している外洋種のCPUEに大きな変化がみられず、資源は安定していると考えられることを報告した。

Ⅱ－3－(10) FAO海鳥専門家会議（STWG）に関する事前打ち合わせ会議［1997年9月19日～20日、於アンカレッジ、出席者:香川（水産庁)、魚住（遠水研)］

はえなわ漁業による海鳥混獲回避のための専門家会議がFAO主催で1998年4月に東京にて開催されることになっているが、この会議の審議内容、出席者、提出論文等についての事前打ち合

わせが、米国魚類野生生物保護局から1名、米国商務省海洋漁業局から1名、FAOから1名、上記日本からの2名を加えて行われた。打ち合わせの結果、本会議に向けて、「はえなわ漁業の現状」、「はえなわ漁業による海鳥混獲状況」、「海鳥混獲回避技術の現状」の3つの科学論文を準備することが決定され、各論文に関しての代表者が決定された。また、これらの論文を基に議論した結果に基づいて、回避措置のガイドライン及びガイドライン実施のための行動計画の原案作成について日米での分担が決定された。また、出席者リスト(案)を作成し、これに基づいて、FAOが候補者に打診することが決定された。

Ⅱ-3-⑾　第4回国際マリンバイオテクノロジー学会［1997年9月22～29日、ソレント（イタリア)、出席者：張（遠洋水研)］

本会議（4th International Marine Biotechnolofy Conference）はイタリア、ソレント市において開催された。欧州諸国、アメリカ合衆国、ロシア、アジア諸国から約400名が参加した。増養殖、水産食品化学から遺伝子関連にわたる幅広い分野での研究発表が350題なされた。日本からは大学、国立研究所を含め51名が参加した。遠洋水産研究所から張主任研究官が参加し「遺伝的多型源としてのイントロン＊」という演題で研究発表を行った。
（＊イントロン：真核生物の遺伝子の殆どはエクソンとイントロンという配列が交互に並んでできている。エクソンはタンパク質の元となる情報を持つが、イントロンにはそのような機能はない。そのため突然変異が蓄積しやすく結果として遺伝子マーカーとなる多型が見つけやすい。)

Ⅱ-3-⑿　FAO、サメTWG Meeting（専門家会合）打ち合わせ会議［1997年9月25～26日、於ローマ（イタリア)、出席者：津端・田原（水産庁)、大橋（ローマ大使館)、中野（遠洋水研)］

1994年にCITES第9回締約国会議で討議された決議（Conf.9.17）を受けて、1998年にFAOがサメの保護と管理に関する専門家会合を日米のFundを使って開催することになった。今会合は、専門家会合の討議内容及び運営に関する準備会合である。当初、日、米、FAOで準備会合が持たれるはずであったが、直前にメキシコとEUが参加を表明した。

サメTWG（Technical Working Goup；専門家会合）のTerms of Reference（TOR;付託事項）について、米国が地域の情報を収集するため、Regional WorkshopをFAOとの共催で行う修正案を提示していたが、TOR修正についての議論は行われず、WSはFAOの枠組みの外で米国がボランタリーに行うこと、WSの結果はTWGの討議のなかで報告されることとなった。TWGに提出される論文の進捗状況、著者、作成方法（内容）について討議された。Document 4.4 Review of data needs for management of shark fisheries（サメ漁業の管理に関する資料の必要性)、と 4.5 Review by region of shark fisheries（地域サメ漁業の紹介）について．は米国が資金を拠出して作成するが、FAOのクリアランス手続きをとることが合意された。また、4.4についてrecreational fishery（遊漁）とデータ収集のための啓蒙活動をいれること、サメとはサメ類とエイ類を含むことが合意された。専門家の人数は10～20名、枠外で地域漁業管理機関から10名以内をオブザーバとして参加させることが合意された。1998年4月の終わりから5月中旬までの

間に日本（東京）で開催されることが合意された。またTWGの議長については通常ホスト国から指名されることから、TWG出席者以外から適当な人材を検討しFAOに報告することとなった。

Ⅱ－３－⒀　第15回Lowell Wakefield漁業シンポジウム、－21世紀に向けての資源評価モデル：複数の情報源の結合［1997年10月８日～11日、アンカレッジ（米国)、出席者：辻、平松（遠洋水研)、松宮（東大海洋研)］

アラスカ大学シーグラントプログラムでは毎年漁業管理、資源評価関連のシンポジウムを開催している。今年は「21世紀に向けての資源評価モデル：複数の情報源の結合」というテーマで、複数の情報源を同時に資源評価へ取込む方法、その場合の問題点、異なる情報源が矛盾する減少を示唆している場合の対処方法等について、論議が行われた。非常に広範囲の生物を取扱っている研究者が集まったため、問題点を浮き彫りにするよりも、問題点の対象資源毎の差異、多様性が印象に残った。ポスター、口頭発表併せて、80編以上の発表があり、日本からも、ミナミマグロの資源評価で用いられている不確実性の取扱い方について紹介した。

Ⅱ－３－⒁　第５回 インド・太平洋魚類学会［1997年 11月３～８日、於ヌーメア（ニューカレドニア)、出席者：中野（遠洋水研）］

本会議は、インド洋及び太平洋における魚類学の最新の知見に関するの会議であり、日本からも多くの魚類学者が参加した。演題は分類、整理、生態が中心である。遠洋水研からは昨年、東太平洋で行ったハチワレのバイテレの結果を発表した。ハチワレが昼夜で全く異なる層に移動し、明らかに異なる行動をしめしたため、発表は好評であった。ハワイのイタチザメ、オーストラリアのジンベイザメについて、それぞれの海域でサメの行動に関する研究発表が行われた。最近の世界的なサメ保護の風潮をうけて、ポスターセッションを含めて軟骨魚類（サメ・エイ類、ギンザメ類）に関する39題の発表がおこなわれた。このうちサメの保護に関するものが５題あった。この手の学会としては異例の多さであった。

Ⅱ－３－⒂　IUCN、SSG（サメ専門家グループ）活動計画会議［1997年 11月８日、於ヌーメア（ニューカレドニア)、出席者：中野（遠洋水研)］

本会議における主な議題はこれまでのSSG（Shark Specialist Group）の活動のフォローアップと今後の活動計画についてであった。SSGのTerms of Referenceでは議長と副議長の話し合いでクローズセッションとすることができるとしたため、IUCN事務局からの出席者が異議をとなえた。さらにIUCNクライテリアについて現行の定量的基準の海産魚への適応には無理があることから、カナダ、アメリカ等で見直し作業が進行中であることが紹介された。また来年開催されるFAO TWG Meetingについて説明があった。また、これまでIUCN SSGが行ってきた地域別のサメ漁業の現状についてのレビューのアップデートが計画された。さらに今後のSSGの活動についてグローバルプランが作成された。前回オーストラリアで開催された会議では、目前にワシントン条約を控えていたため、政治的な成果を得るためか、早急な結論（充分なデータ及び討議なしに付属書掲載提案を決める等）を求める傾向が見られたが、今回は、サメ保護運動に関し

て中長期的な戦略を練る内容となった。日本のまぐろはえなわ漁業等についても、十分調査が行われていること、アセスメントの結果からはサメ資源にかんして危機的な状況は観察されていないことなどを紹介したところ理解が得られた。

Ⅱ-3-⒃　サメ類保護に関する地域計画会議［1997年11月9～10日、於ヌーメア（ニューカレドニア）、出席者：中野（遠洋水研）］

本会議は、来年のFAO サメTWG Meeting(専門家会合)に向けて、FAOが用意する7つの論文のうちの2つ（サメ漁業の保護と管理に関するガイドラインの草稿と行動計画の草稿）、そして、地域漁業の紹介の一部にアメリカがボランタリーに貢献することを目的として開催された。会議は地域のサメ漁業の紹介、地域のサメ管理に関する問題点の検討、地域サメ管理戦略の作成の順序で進められた。地域のサメを漁獲している漁業は、南シナ海から東南アジアにかけての底引き網漁業、公海漁業（まぐろ漁業）、沿岸漁業に大別された。各漁業別に問題点が検討されたが、ほとんどの問題点は共通していた。このように指摘された問題点の多くは一般的で、幅広い範囲の問題点が指摘された。大別された漁業それぞれに付いて調査計画、資源管理オプションが検討されたが、これも多くは一般的で幅広いものであった。日本のはえなわ漁業に関した問題点で、ヒレ切り問題について、近海のサメは肉・ヒレともに利用しているが、遠洋は一部の種（アオザメ等）を除き、とくにヨシキリザメについては冷凍肉の市場がない旨説明したところ、一部に理解が得られたが、会全体としては、蛋白質の浪費につながるとして反対する姿勢であった。日本からはさまざまな調査やサメ利用に関する事業などを説明したため、会のなかでは広く理解が得えられ、遠洋漁業に対して何をしているかわからないといったような誤解や偏見は避けることができた。

Ⅱ-3-⒄　中西部太平洋高度回遊性魚種資源保存管理機構設立に向けた「漁業管理に関する中間技術会合」［1997年12月1～5日、於ホニアラ（ソロモン諸島）、出席者：斉藤（政府代表）、香川、森下（水産庁）、日鰹連、海外まき網漁業協会、近海かつおまぐろ漁業者協会、宮部（遠洋水研）］

上記会合がホニアラ（ソロモン諸島）のFFA（フォーラム漁業機関）事務局で開催され、24の国または地域及び5つの国際機関または大学・組織（FAO, FFA, IATTC, SPC, USP）が参加した。そのうち遠洋漁業国として日本に加えて、台湾、韓国、米国、中国、フィリピンからの出席があった。水域の西端に位置するインドネシアからの参加はなかった。

現在、中西部太平洋は全ての関係国が平等に参加できる国際機関または地域機関が存在しない唯一の水域となっている。その設立を目的に、1994年12月ソロモン諸島のホニアラで第1回目の多国間ハイレベル会議（MHLC）が、1996年7月にSPC本部（ヌーメア）で科学的データ収集に関する技術会合が、今年6月にマジュロ（マーシャル諸島）で第2回目のMHLCが開催されている。第2回目のMHLCでは2000年を目標に管理機関を設立することが合意され、それを促進するためにいろいろな議論を進めるため、来年の第3回MHLCまでに「漁業管理」及び「モニタリング・取締り」に関する2つの中間技術会合を開催することが決定された。今回の会合はこれを受

けて開催されたものである。

議長にワタ（ソロモン諸島）を、会合の進行・レポート作成補助役としてアレン（IATTC)、ドールマン（FAO)、及びキングストン（FFA事務局）を選出して議事が進められた。

議論は議長が作成した作業文書をもとに、対象種、対象水域、管理の目的、予防的アプローチ、管理目的達成のための手段、管理機関への参加権、の6つの議題毎に行われ、それをまとめた議長レポートを採択した。このレポートには勧告と今後更に論議が必要な点も含まれており、来年の第3回MHLCに提出される。

1）対象種：

本水域に回遊する全ての高度回遊性魚種資源をカバーするとの合意が得られたが、科学的知識が限られており、最初から全ての高度回遊性魚種をカバーすることは現実的でないことから、当面は、商業的に重要なカツオ、キハダ、メバチ及び南半球のビンナガの4魚種に焦点を当てて扱い、必要性と管理能力に応じ、柔軟に管理魚種を追加する余地を残すこととなった。対象魚種に関する議論においては、混獲及び生態系関連種の扱いについて意見が対立した。すなわち、豪州、ニュージーランド（NZ)、米国は、それらの種は主対象たる高度回遊性魚種と同等の扱いで保存管理を行う必要があると主張し、商業漁業の対象となっているマグロ類を主に扱うべきであるとする我が国、韓国、台湾と対立した。結局、混獲及び生態系関連種については、高度回遊性魚類資源及びストラドリング魚類資源に関する国連海洋法実施協定（UNIA）の規定に従いこれら生物をカバーするとの議長勧告が受け入れられた。

2）対象水域：

原則として対象種の回遊範囲全体にわたって管理すべきという点で意見が一致した。我が国が提起した、対象水域としては「中部及び西部太平洋」という一般的な表現としておき、各魚種毎の管理措置の進展に応じて対象水域を明確化していくこと、その後も必要に応じて水域を拡大・縮小できる柔軟性を維持すべきであること、が合意された。さらに、隣接する他の地域漁業機関、研究グループ（IATTC、CCSBT、ISC等）との調整、協力が必要であり、また、西側水域に位置するフィリピン、インドネシア水域は高度回遊性魚種の産卵場であり、かつ、多くの漁獲が行われていることから、MHLCプロセスへの参加を促進すべきとされた。

3）管理の目的：

高度回遊性魚種資源の長期的保存と持続的利用が合意されたが、ここでも、議題1と同様に混獲及び生態系関連生物の管理を目的に明文化すべきとする豪州、NZ、米国と、これらの問題は管理戦略のうちの一つとして扱うことで足りるとする我が国が対立し、議長報告書には両論が併記される形となった。最適利用の概念に関し、この概念は社会経済的要素を含む概念であり、200海里水域内においてより適切に適応可能であるが、公海についてはその概念を明確化できないとの問題提起があった。我が国より公海と200海里水域の間で最適利用の概念には本質的に差はないとの主張を行い、一部の理解を得たがさらに議論していくこととなった。UNIA第5条に含まれる各種原則（最良の科学的根拠の利用、予防的アプローチ、混獲及び生態系関連生物の扱い等を含む)、マグロの食料としての重要性、利害関係者の関心の重要性、既存の地域アレンジメント（FFA等）とMHLCのプロセスの関係、費用対効果の確保等の観点が指摘された。

4）予防的アプローチ（Precautionary Approach）：

予防的アプローチを適用すべきとの点で認識が一致した後、UNIAの関連規定の適用、特に予防的リファレンス・ポイント（管理基準値）について議論が集中した。我が国より、当該水域の資源については、回復不可能な状態に陥る可能性は低く、一方、資源評価の状況に関しては、充分信頼できるものが得られていないことから、リファレンス・ポイントを具体的に検討する時期に到っていない旨を主張した。また、米、豪は既に国内的にこれを実施に移すこととなっている旨述べ、リファレンス・ポイントの検討を主張した。さらに、ソロモンは、リファレンス・ポイントを検討するための科学作業部会の設置を提案した。また、SPCより、主対象4魚種のうち1種については検討できる情報があること、他の3種についても作業を進める予定であること、明年6月のSCTBにおいて本件について検討する予定があるとの説明がなされた。我が国等より、仮に科学者に検討させるとしても、科学者の行う検討は、種々の基準値の性質、決定方法、関連するリスク等にかかるものであり、リファレンス・ポイントの決定はあくまでこれらの要素を総合的に勘案して、管理担当者の責任で行われるものであることが強調され、合意された。結局、SCTBにリファレンス・ポイントの検討と、その報告を、第3回MHLCに提供すること、その報告を受け、第3回MHLCにおいて、さらに科学的検討を行うか否かを議論することとなった。

5）管理目的達成のための手段：

各種管理手段の評価の基準として、管理目的達成の能力、予防的アプローチ、主対象及び非対象資源の扱い、新たな情報への対応の能力、費用対効果、200海里水域内外の一貫性等が適切とされたが、これらについてはさらに検討を行うこととなった。一貫性の定義について議論が行われ、一貫性とは必ずしも200海里内外で同一の措置をとることではないとの意見が述べられ、島嶼国一般の支持を得た。また、台湾、我が国は、一貫性の観点から既存の地域措置はMHLCのプロセスで見直されるべきと主張し、島嶼国側は200海里水域内の措置は主権的権利の行使であるとの反論を行った。我が国より、200海里水域等の全回遊域の一部を構成する水域に漁獲可能量を設定することは、過去の漁獲実績が季節毎、年毎に大きく変動していることからして非現実的であり、漁獲努力量による管理がより望ましい旨主張したところ、現段階では管理オプションはオープンとしておくべきとの意見がNZ等から表明された。

6）管理機関への参加権：

参加権については、台湾が詳細な議論は時期尚早、NZが本件は交渉で決定すべき事項であると述べ、現時点で詳細な議論は行えないことで意見が一致した。参加権決定のための考慮要素については、第2回MHLCで取り上げられた事項は完全ではないものの適当であるとされた。また、我が国より、参加権については、各200海里水域内の漁獲量が季節、年によって大きく変動すること、監視・取締の問題からみて、漁獲量コントロールよりも漁獲努力量によるコントロールが適切であること、特に区域別TACは絶対反対であること、新規加盟は真の利害関係を有する国にオープンとし、既加盟国が協力して一定の参加権を認めること、一方、加盟もせず管理措置に協力しない国については、その参加を促進するためICCATで行われているのと同様な追加的措置をとる可能性を維持すべきこと、等を主張した。

Ⅱ－３－⒅　亜熱帯循環系の調査研究に関する国際ワークショップ［1997年12月１～４日、於長崎、出席者：辻（遠洋水研）、水産庁関係35名、その他48名］

気象庁、海上保安庁、水産庁、海洋科学技術センターの共同研究である「黒潮の開発利用調査研究／亜熱帯循環系に関する調査研究」が、同時に日中共同研究事業になっていることを受けて、研究成果の検討と今後の調査研究計画推進のための意見交換の場としてワークショップが開かれた。

亜熱帯循環系に関するプロジェクトは、海洋･物理面と生物面との2本の柱が設定されているが、ワークショップでは海洋･物理関係の成果発表が大部分を占め、生物面での成果の貧弱さが目立った。特に生物面での目的として、キンメとマグロの資源変動機構の解明があげられているが、キンメについてはほとんど成果といえるものはなく、マグロについても主要な成果は、栄養段階を考えながらマグロの環境収容力を試算した結果と、過去の資料の整理からマグロの年級群強度がメジとして曳縄に漁獲される時点までには確定していることを示した発表の2点に留まり、環境と生物の変動を直接に解析した成果は見られなかった。

Ⅱ－３－⒆　第15回北太平洋ビンナガ研究集会［1997年12月3日～5日、ナナイモ（カナダ)、出席者：小倉（東北水研)、魚住、魚］

１）漁業

各国から漁獲量が報告され、北太平洋のビンナガの国別漁獲量が更新された。ビンナガの漁獲量は1950－60年代にかけて約５～９万トンであった。1970年から増加傾向となり、1976年に最大の12.5万トンを漁獲し、その後減少し、1980年代には７万トンから４万トンとなり、1991年（3.1万トン）まで減少傾向は続いた。これらの減少は主として日本の竿釣り及び米国の曳縄の減少によるものであった。その後漁獲量は増加に転じ、1994年には7.2万トン、1995年には6.3万トンとなった。この回復傾向は日本の竿釣り・延縄及び米国の曳縄の増加による。なお、１～２万トンで安定していた延縄の漁獲量は、近年、1952年以降最高の水準（約３万トン）となっている。竿釣り、曳縄、延縄の努力量はそれほど大きな変化はない。台湾延縄の漁獲量もこれまで多くて500トンであったが、1995、96年に4,000トンとなった。この増加は他大洋からビンナガを対象とする漁船の一部が移動してきたためである。

２）生物学的及び生態学的研究

資源関連以外からは4編のドキュメントが提出されたが、特に注目に値するものはなかった。強いてあげるとすれば、Au（米国）の海洋・気象環境の変化とビンナガ生産性との関係が報告された。海面の気圧（SLP）データにあるフィルターをかけて作った指数には長期的なレベルの変動が見られ、それと表層漁業のビンナガ漁獲量との間には強い相関が見られることが明かとなった。1926－47、1976－89年はこのSLP指数が低くビンナガの漁獲量も小さく、この期間はその気象／海洋環境がビンナガ生産力の減少させたのではないかと推測した（この論文とほぼ同じ内容のものは前回にすでに発表されている。今回の論文では具体的な「指数」を使うことで相関をとっている点が異なる)。その他に、ビンナガの卵巣のホルマリン及び冷凍による保蔵法による影響についての報告、北西太平洋のビンナガに寄生虫相に関する報告、北太平洋ビンナガのホームペー

ジの紹介があった。

３）資源状態

今回資源評価に用いられた解析法は前回とほぼ同じで、主要3漁業について年齢別の標準化されたCPUEと平衡／非平衡を仮定した数種類のプロダクションモデルによる解析が行われた。

２－４歳（未成魚）の竿釣り、曳縄、延縄のCPUEの傾向は比較的似ており、1970年代後半からCPUEが下がりはじめ1990年ごろまで低いレベルが続いた。しかし、その後明瞭な増加傾向がみられた。延縄の５＋歳（親魚）もそれに追従する形の傾向がみられた。また、これらのいずれの漁業からも1989年級が非常に強い年級であったことが確認され、この年級が近年の増加傾向の重要な部分を占めていると考えられた。

プロダクションモデルによる解析では、nominal（標準化されていない）のCPUEをASPIC、GENPROD（非平衡を仮定）、PRODSIM、PRODFIT（平衡を仮定）に適用しそれらの結果を比較した。それらによって推定されたMSYは8.6～10.4万トンであった。ASPICの結果からB-ratio（MSYを与える資源量に対する各年の資源量の割合）は1962年以降減少し、竿釣りの漁獲量が非常に多くなった1970年代後半からMSYレベルを割り込むが、漁獲量が底を打った1980年終わりから回復しはじめ、現在（1995）はMSYレベルよりやや大きい状態であることが示され、F-ratio（MSYを得る漁獲死亡係数に対する各年の割合）は1970年代～1980年代前半まではMSYを達成するレベルを越えていたが、それ以降はそのレベル以下で、現在ははぼMSYを達成するレベルであることが示された。この解析で使用したCPUEがnominalであること等の問題が指摘された。

４）今後の課題

前回の研究集会で示されたほとんどが未解決であるということで、引き続き、以下のような課題について取り組むべきとされた。資源評価に関しては、CPUEの標準化には船隊の構成、漁船の漁獲能力の変化、ターゲットとする種・サイズの変化や漁場の変化などを考慮すること、体長組成を用いて年齢分解を行なうときに必要な欠測データの補完による偏りの評価を検討すること、ASPIC以外の資源解析の方法論の検討などが必要であろうとされた。

５）その他

北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類似種に関する暫定科学委員会（ISC）との関係について若干議論された。懸案となっている台湾の取り扱いに関する点が依然としてよく分からないことから、とりあえず本研究集会はISCとは独立であるという現在の状況を維持するということになった。ただ、研究集会のレポートはISCに提出される。

次回の開催予定として、第３回のISC会議（2000年）の前に日本で行うことが確認された。浮魚資源部としては、1999年の春か秋（ICCAT年次会議のあと）に、遠洋水研で行うことを考えている。

Ⅲ　研究結果の発表・広報

Ⅲ－1．水産研究所及び水産庁関係刊行物

1．西川康夫・藁科侑生（JAMARC）：焼津入港船資料にもとづくまぐろ漁業稼働状況（平成8年7月～平成8年12月)、第27号、71pp.、1997年1月
2．遠洋水研（浮魚資源部）：平成8年度マグロ資源調査研究経過報告、110pp.、1997年2月
3．遠洋水研（岡本浩明）：1995年まぐろはえなわ漁業漁場別統計（未公表)、1997年3月
4．遠洋水研（宮部尚純）：1995年海外まき網漁業漁場別統計（未公表)、1997年4月
5．遠洋水研（伊藤智幸）：1995年まぐろ・かじき類生物統計（未公表)、1997年3月
6．遠洋水研（岡本浩明）：1995年海外まき網漁業生物統計（未公表)、1997年3月
7．水産庁（宮下和士・大門智・西田勤）:平成8年度みなみまぐろ資源加入状況モニタリング調査委託事業実績報告書、236pp.、1997年3月
8．水産庁研究部（中野秀樹・松永浩昌・水野恵介・岡本浩明・広田祐一・松本健寛）：平成8年度照洋丸調査航海報告書、141pp.、1997年3月
9．水産庁：平成8年度北太平洋まぐろ類資源管理委託調査事業報告書、157pp.、1997年3月
10. 池原宏二・小川泰樹：全国の地方設定魚種の漁獲量（1996～1993年の全国統計対象魚種以外の漁獲量)、235pp.、水産庁振興部開発課、1997年3月
11. 岡本浩明・魚住雄二・水野恵介：平成7年度（前期）照洋丸調査航海報告書、142pp.、1997年4月
12. 遠洋水研：遠洋漁業関係試験研究推進会議、平成8年度マグロ資源部会報告書、282pp.、1997年6月
13. 西川康夫・藁科侑生（JAMARC）：焼津入港船資料にもとづくまぐろ漁業稼働状況（平成9年1月～平成9年6月)、第28号、85pp.、1997年7月
14. 遠洋水研・東北水研：平成8年度遠洋漁業関係試験研究推進会議、マグロ資源部会、ビンナガ分科会報告書、129pp.、1997年7月
15. 遠洋水研：平成8年度照洋丸第二次調査航海（ミナミマグロ産卵場調査）調査報告書、218pp.、1997年10月
16. 遠洋水研（松本隆之）：中部大西洋まぐろはえなわ漁船オブザーバー調査報告書（未公表)、46pp.、1997年10月
17. 西川康夫・藁科侑生（JAMARC）：焼津入港船資料にもとづくまぐろ漁業稼働状況（平成9年7月～平成9年12月)、第29号、1998年1月（予定）
18. 遠洋水研（西田勤）：平成9年度ミナミマグロ幼魚音響調査要領（和･英文)、1998年1月（予定）
19. 遠洋水研：平成9年度地方公庁船によるマグロ資源調査要領（うきはえなわを使用する場合)、33pp.、1998年2月
20. 東北水研・遠洋水研：平成9年度地方公庁船によるカツオ・マグロ資源調査要領（つり漁具

を使用する場合)、22pp.、1998年２月

21. 遠洋水研：平成９年度地方公庁船による混獲生物調査要綱及び要領（うきはえなわを使用する場合)、18pp.、1998年２月

22. 遠洋水研（浮魚資源部）：平成9年度マグロ資源調査研究経過報告、1998年２月（予定）

23. 遠洋水研（岡本浩明）：1996年まぐろはえなわ漁業漁場別統計（未公表)、作成中

24. 遠洋水研（宮部尚純）：1996年海外まき網漁業漁場別統計（未公表)、作成中

25. 遠洋水研（伊藤智幸）：1996年まぐろ・かじき類生物統計（未公表)、作成中

26. 遠洋水研（岡本浩明）：1996年海外まき網漁業生物統計（未公表)、作成中

Ⅲ－２．学会誌又は学会発表

１）蛸研究会例会、於横浜（中央水研)、1996年10月

１． 池原宏二：各都道府県におけるタコの種類別漁獲量、4pp.

２）日本藻類学会誌

１．池原宏二：燧灘に出現する主要な流れ藻の季節変化、日本藻類学会誌、第45巻、第１号、75p.、1997年３月

３）日本水産学会・平成９年度春季大会、於東京（東水大)、1997年4月

１．池原宏二：日本のタコ類の漁業からみた分布域と漁獲量、講演要旨集、27p.

２．西田勤：西インド洋キハダ資源に関するstock-fishery動態解析、講演要旨集、35p.

３．松本隆之・宮部尚純：耳石によるメバチの年齢査定、講演要旨集、83p.

４．伊藤智幸・辻祥子・新田朗：アーカイバルタグ（データ記録型標識）で得たクロマグロ幼魚の行動解析、講演要旨集、90p. 5. 岡本浩明・中野秀樹・米今純子：音波発振機を用いた東部太平洋におけるヒメウミガメ（Lepidochelys olivacea）の遊泳・潜水行動の追跡、講演要旨集、91p.

６．張成年：メカジキ系群解析のための核遺伝子マーカーの探索と応用、講演要旨集、123p.

７．吉田英可・吉岡基・張成年・白木原美紀：mtDNA塩基配列による日本産スナメリの地理的分化の検討、講演要旨集、124p.

８．岡村哲郎・高木基裕・谷口順彦・張成年：クロマグロのマイクロサテライト検出用プライマーの近縁魚種への応用、講演要旨集、128p.

４）The 48th Annual Tuna Conference., Lake arrowhead, USA, 1997年５月

１．Itoh,T., S.Tsuji : Experiment of archival tag on Pacific bluefin tuna juveniles.,Abstract of the proceedings, 37p.

２．Wexler, J. B., Margulies, D. and Chow, S. : Laboratory and in situ growth rates of yellowfin tuna, Thunnus albacares, larvae and early-stage juveniles., 63p.

５）水産海洋学会誌

１．中野秀樹・岡本浩明・松永浩昌：水産海洋地域研究集会、第26回「かつお・まぐろ漁業研究座談会」、まぐろはえなわ漁業による小型水深水温計の利用、３.漁業における魚類の生物・

生態調査方法の比較、水産海洋研究、第61巻、第3号、330-333p.、1997年8月

2．西川康夫・藁科侑生：海域情報（1996年）、太平洋（漁況）、水産海洋研究、第61巻、第3号、361-371p.、1997年8月

6）第127回米国水産学会、於モンテレー（米国）、1997年8月

1．Matsunaga, H. and H. Nakano : Distribution of shortfin mako and longfin mako in the North Pacific,(in poster).

2．Nakano, H. : Stock Status of pelagic sharks caught by Japanese longline fishery int he north Pacific Ocean., Abstracts, Symposium, L-Z, 29p.

7）日本水産学会・平成9年度秋季大会、於広島（広島大）、1997年9月

1．魚浩司：小型水深水温計を用いて観測されたナイロン製まぐろ延縄漁具の挙動について、講演要旨集、6p.

2．魚崎浩司・竹内幸夫・余川浩太郎：北太平洋メカジキの季節移動とメカジキを対象としたはなわ漁業について、講演要旨集、12p.

3．伊藤智幸・辻祥子・團野貞明・張成年・西川康夫：表中層トロール網で採集した黒潮海域のマグロ型稚幼魚（クロマグロ？）、講演要旨集、30p.

4．中野秀樹・松永浩昌・岡本浩明：音響発信機を用いたハチワレ（Alopias superciliosus）の行動追跡、講演要旨集、30p.

5．西田勤・稲垣正・宮下和士・岸野洋久・Jeffrey Laake：ソナー情報によるミナミマグロ幼魚加入量の推定，講演要旨集、36p.

6．高橋未緒・田邉智之・小倉未基・張成年：カツオ集団間のmtDNA D-loop領域のRFLP分析による遺伝的変異の比較、講演要旨集、58p.

7．張成年・硲一成：イントロンの遺伝的多型を用いた魚類集団の遺伝学的解析、講演要旨集、58p.

8）水産海洋学会・平成9年度研究発表大会、於東京（東水大）、1997年9月

1．西田勤・伊藤喜代志・為石日出生：海洋版ＧＩＳ（地理情報システム）の開発と水産海洋への応用、講演要旨集、102-103p.

9）計量生物学会、於裾野（静岡）、1997年10月

1．魚住雄二：まぐろ類の資源管理と保全、8 pp.

10）蛸研究会例会、於清水（遠洋水研）、1997年10月

1．池原宏二：各地のタコの種類別漁獲量の経年変化、6 pp.

11）第5回インド・太平洋魚類学会、於ヌメア（ニューカレドニア）、1997年11月

1．Nakano, H., H. Matsunaga and H. Okamoto : Acoustic tracking of bigeye thresher shark,Alopias superciliosus, in the eastern Pacific Ocean., 5th Indo-Pacific Fish Conf erence Abstracts., 75p.

12）日本水産学会・平成9年度中部支部大会、於新潟、1997年12月

1．張成年：イントロンにおける多型とその応用について、講演要旨集、15-17p.

13）その他 1. Nakano, H. and K. Nagasawa (1996):Distribution of pelagic elasmobranchs

caught by salmon research gillnets in the North Pacific., Fish. Sci., 62(6), 860-865p.

2．Hinton, M. G. and H. Nakano (1996)：Standardizing catch and effort statistics using physiology, ecology, or behavioral constraints and environmental data, with an appl ication to blue marlin (Makaira nigricans) catch and effort data from Japanese longlin fisheries in the Pacific., Inter-Ame. Trop. Tuna Com. Bull., 21(4), 171-200p.

3．Kaneniwa, M., H. Sato, H. Okamoto and M. Kunimoto (1997)：Comparison of lipid composition between two species of sand lance, Ammodytes hexapterus and Ammod ytes personatus, in northern Hokkaido., Fisheries Science, 63, 600-604p.

4．Chow, S., H. Okamoto, Y. Uozumi, Y. Takeuchi, and H. Takeyama (1997)：Genetic stock structure of the swordfish (Xiphias gladius) inferred by PCR-RFLP analysis of the mitochondrial control region., Mar. Biol., 127, 359-367p.

5．Chow, S. (1997)：Intron as a source of genetic polymorphism for fish population genetic study., 4th International Marine Biotechnology Conference, Sorrento, 3pp.

Ⅲ－3．国際会議・シンポジウム等に提出した論文・資料

1）平成8年度日本周辺クロマグロ調査年度末検討会提出文書、1997年2月

1．伊藤智幸・西田勤：太平洋クロマグロの年齢別漁獲尾数の推定、17pp.

2）遠洋漁業関係試験研究推進会議、マグロ資源部会、ビンナガ分科会提出文書、1997年3月

1．田中有・西川康夫：平成8年度夏季竿釣りビンナガ漁況予測の検証、1pp.

2．田中有・西川康夫：平成8年度夏季竿釣りビンナガの漁場別漁況の経過および漁況予測結果の検討、18pp.

3．西川康夫・田中有：平成9年年度夏季竿釣りビンナガ漁況予測、19pp.

3）カツオ漁況海況会議提出文書、1997年3月

1．田中 有・西川康夫：平成8年大型かつお船・海外まき網船の動向と漁況の概要、8pp.

4）大西洋まぐろ類保存委員会（ICCAT）サメ類研究集会、1997年3月

1．Nakano, H.：Standardized CPUE for shark caught by Japanese longline fishery in the Atlantic Ocean., WGBC／97／4, 10pp.

5）第2回太平洋メカジキに関する国際シンポジウム、1997年3月

1．Chow, S.：An attempt to clarify genetic stock structure of the swordfish using nucl ear gene marker., (in poster).

2．Yokawa, K. and Y. Uozumi：Evaluation and preliminary analysis of size data of s wordfish caught by Japanese longliners during 1970-1994., 口頭発表

3．Uosaki, K. and Y. Takeuchi：CPUE standardization of Pacific swordfish using the data based on new format logbook., 口頭発表

4．Uozumi, Y.and K Yokawa：Recent status of the Japanese swordfish fisheries and reseach topics.,口頭発表

6）大西洋まぐろ保存委員会（ICCAT）・メバチに関する暫定作業グループ作業部会提出文書、1997年４月

1．Miyabe, N., T. Matsumoto and T. Ito : The Japanese observer program for longline fishery in accordance with the Recommendation on bigeye adopted by the 1996., SCRS／97／42. 17pp.

7）第５回太平洋クロマグロワークショップ提出文書、1997年５月

1．Itoh, T. and T. Nishida : Review of Japanese fishery, and catch-at-age estimation of Pacific bluefin tuna., 22pp.

2．Nishida, T. : Preliminary attempt to standardize catch rate of Pacific northern bluefin tuna (Thunnus thynnus) based on the Japanese longline fisheries data., 20pp.

3．Tsuji, S. : Preliminary cohort analysis of bluefin tuna in the Pacific., 10pp.

4．Itoh, T., S. Tsuji and A. Nitta : Archival tagging project on Pacific bluefin tuna., 13pp.

5．Tanaka, S. and S. Tsuji : Reproductive biology of Pacific bluefin tuna., 4 pp.

8）第10回南太平洋委員会、まぐろ・かじき常設委員会（SPC·SCTB）議提出文書、1997年６月

1．Okamoto, H., N. Miyabe, S. Chow, T. Tanaka and Y. Nishikawa : Review of Japanesetuna fishery in the Western Pacific Ocean, and fishing activity in 1996., 15pp.

9）北西太平洋カツオ長期漁況海況予報会議提出文書、1997年６月

1．田中有・西川康夫：三陸東沖合で稼働する遠洋カツオ竿釣り船のカツオ・ビンナガ漁況（平成9年5月中旬～6月上旬）、4pp.

10）第10回南太平洋委員会・第7回中西部太平洋キハダ研究グループ会議（SPC·WPYRG）提出文書、1997年６月

1．Miyabe, N. : Some information on the Japanese tuna fisheries in the western central Pacific Ocean., WPYRG7／1, 8pp.

2．Matsumoto, T. : Comparison in fish length frequency distribution of purse seine catches between the data collected by port sampling and on-board observers., WPYRG7／2, 4pp.

3．Uozumi, Y. and H. Okamoto : Research on hook depth of longline gear, in the 1995 research cruise of the R／V Shoyo-maru., WPYRG7／3, 20pp.

4．Chow, S. and N. Miyabe : Preliminary report on the observer program for the Japanese purse seine fishery in the western tropical Pacific (1996-1997).,WPYRG 7／4, 8 pp.

11）ミナミマグロ保存委員会・生態学的関連種作業部会（CCSBT ERS Working Group）提出文書、1997年６月

1．Uozumi, Y., H, Tanaka, and Y. Takeuchi : Review of Japanese RTMP observer

program in the high-seas waters since 1992., 14pp.

2. Takeuchi, Y., Y. Uozumi, and H. Tanaka : Preliminary analysis of catch and catch rate of sea bird incidental catch in the Japanese Southern Bluef Tuna LongLine fis hery in 1995 and 1996., 4pp.

12) 第3回ミナミマグロ保存条約（CCSBT）科学者会議提出文書、1997年7月

1. 伊藤智幸・西田勤・辻祥子：日本によるミナミマグロの漁獲、CCSBT-SC／9707／11、28pp.
2. 伊藤智幸：産卵場におけるミナミマグロ親魚延縄漁獲調査、CCSBT-SC／9707／12、4pp.
3. Suzuki, Z. and T. Nishida : Comparison of information on catch and size of fish in the spawning ground of southern bluefin obtained from Indonesian and Japanese lo ngline fisheries., CCSBT-SC／9707／13, 8pp.
4. Nishida, T. and S. Tsuji : Estimation of abundance indices for southern bluefin tuna (Thunnus maccoyii) based on the coarse scale Japanese longline fisheries data (1969-96)., CCSBT-SC／9707／14, 21pp.
5. Tsuji, S. : CPUE analysis based on Japanese longline shot by shot data., CCSBT-SC／97 07／15, 10pp.
6. Nishida, T., T. Inagaki, K. Miyashita, H. Kishino and J. L. Laake : Preliminary results of acoustic survey analyses for juvenile southern bluefin tuna (Thunnus maccoyii) (1996-97)., CCSBT-SC／9707／16, 10pp.
7. Tsuji, S. and Y. Takeuchi : Stock assessment and future projection of southern bluefin tuna -1997., CCSBT-SC／9707／17, 89pp.
8. Tsuji, S. and Y. Takeuchi : Revised VPA and projection for 1996 assessment., CCSBT-SC／9707／31, 38pp.

13) 平成9年度ミナミマグロ幼魚モニタリング調査に関する国内検討会提出文書、1997年8月

1. 遠洋水産研究所（西田勤）：平成8年度音響調査総括、1pp.
2. 水産庁（宮下和士・大門智・西田勤）：平成8年度みなみまぐろ資源加入状況モニタリング調査委託事業実績報告書、236pp.
3. 宮下和士・稲垣正・西田勤：ミナミマグロ幼魚のターゲットストレングス、8pp.
4. 西田勤・庄野宏：ソナー士が推定する魚群トン数の精度について、10pp.
5. 西田勤・尾形八寿雄・John Totterdell：ミナミマグロ音響調査でソナー士が判別する魚群種の確からしさについて、7pp.
6. Nishida, T., T. Inagaki, K. Miyashita, H. Kishino and J.L.Kaake : Preliminary results of acoustic survey data analyses for juvenile southern bluefin tuna (Thunnus maccoyii) 1996-97., 21pp.
7. 遠洋水産研究所：平成9年度ミナミマグロ幼魚音響調査計画（案）、3pp.

14) 第9回日豪ミナミマグロ幼魚加入量ワークショップ提出文書、1996年9月

1. Lyne, V. and T. Nishida : Proposed research for integrated analysis of SBT distribution and movement 1996／97., RMWS／97／11, 2pp.

2. Fisheries Agency of Japan (Miyashita, Daimon and Nishida) : Summary of southern bluefin tuna recruitment monitoring survey 1996／97., RMWS／97／18, 236pp.
3. Nishida, T., Y. Ogata and J. Totterdell : Species identification in the SBT acoustic survey., RMWS／97／20, 8pp.
4. Nishida, T., T. Inagaki, K. Miyashita, H. Kishino and J. L. Laake : Preliminary results of acoustic survey analyses for juvenile southern bluefin tuna (Thunnus maccoyii)(1996-97)., RMWS／97／22, 19pp.
5. Nishida, T., V. Lyne, R. Scott and K. Itoh : Preliminary spatial analyses on juvenile southern bluefin tuna (Thunnus maccoyii) in the acoustics survey area off Esperance in Western Australia., RMWS／97／23, 13pp.
6. Shono, H. and T. Nishida : On accuracy of estimated fish school weights by sonar specialists., RMWS／97／24, 10pp.
7. National Research Institute of Far Seas Fisheries : Proposal of the 1998 SBT acoustic survey., RMWS／97／25, 2 pp.
8. Lyne, V., S. Pigot, R. Scott and T. Nishida : Integrated spatial analysis and GIS., RMWS／97／27, 17pp.

15) 大西洋まぐろ類保存委員会・調査統計委員会（ICCAT･SCRS）提出文書、1997年10月

1. Matsunaga, H. and H. Nakano : Verification of Shark catch data reported in the logbook of Japanese longline fishery., SCRS／97／05, 7 pp.
2. Suzuki, Z. : 1977 "Observer's Report of 58th Meeting of the Inter-American Tropical Tuna Commission (San Jose, Costa Rica, June 3-4, 1997)", SCRS／97／14, 2 pp.
3. Uozumi, Y. : Report of the second meeting of the ecology related species working group of commission for the conservation of southern bluefin tuna., SCRS／97／19, 38pp.
4. Matsunaga, H., T. Kitamura and M. Mizoguchi : Preliminary results of species identification methods of the shark fin products., SCRS／97／37, 12pp.
5. Uozumi, Y. : Distribution of sailfish and longbill spearfish in the Atlantic Ocean during 1994-96 based on the logbook database of the Japanese linguine fishery., SCRS／97／52, 6 pp.
6. Yokawa, K and Y. Uozumi : Standardization of CPUE for Sailfish and Spearfish Caught by Japanese Longline Fishery in the Atlantic Ocean., SCRS／97／53, 12pp.
7. Matsumoto, T. and N. Miyabe : Report of 1997 observer program for Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean., SCRS／97／56, 25pp.
8. Uosaki, K. : Updated standardized CPUE for albacore caught by Japanese longline fishery in the south Atlantic Ocean, 1959-1996., SCRS／97／92, 3 pp.
9. Nishida, T., S. Tsuji and K. Segawa : Spatial data anayses of Altlanic bluefin tuna larval surveys in the 1994 ICCAT BYP., SCRS／97／102, 12pp.

10. Chow, S. : A factor to convert belly meat weight to round body weight for Atlantic northern bluefin tuna (Thunnus thynnus)., SCRS／97／103, 4pp.
11. Miyabe, N. and H. Okamoto : Creation of bigeye tuna catch-at-size caught by the Japanese longline fishery in the Atlantic., SCRS／97／104, 6 pp.
12. Okamoto, H. and N. Miyabe : Age specific CPUE for Atlantic tuna standardized by Genaralized Linear Model., SCRS／97／107, 7 pp.
13. Nakano, H. : Observer report on CITES 10th Meeting of the Conference of the Paties.,COM-SCRS／97／15, 7 pp.
14. Matsunaga, H. : Report to the ICCAT SCRS on the participation to the ICES study group (SG) on the elasmobranch fishes., COM-SCRS／97／18, 8 pp.

16）第６回PICES年次会議、音響調査に関する国際ワークショップ提出文書、1997年10月

1．Nishida, T., T. Inagaki, K. Miyashita, H. Kishino and J. L. Kaake : Rresults of acoustic survey data analyses for juvenile southern bluefin tuna (Thunnus maccoyii) (1996-97).,1pp., (要旨及びポスター).

17）第15回北太平洋ビンナガ研究集会提出文書、1997年12月

1．Uosaki, K. : Age specific albacore abundance index for North Pacific albacore caught by Japanese longline fishery, 1975-1995., NPALB／97／10, 10pp.
2．Ogura, M. and K. Uosaki : Up dated age specific albacore abundance index for Japanese pole and line fishery in the North Pacific., NPALB／97／11, 6 pp.
3．Uozumi, Y., K. Uosaki and N. Bartoo : Age specific albacore abundance index for US troll fishery in the North Pacific., NPALB／97／12, 6 pp.

18）第１回東南アジア海域のまぐろ統計に関する技術会議提出文書、1997年12月

1．Okamoto, H. : Japanese tuna fisheries in the western Pacific Ocean., 11pp.

Ⅲ－４．刊行物所載の研究報告

１）遠洋水産研究所報告

1．水野恵介・岡崎誠・中野秀樹・岡村寛：小型ＢＴを利用したまぐろ延縄の水中姿勢の推定、遠水研報、第34号、1-24p.、1997年３月
2．Nakano, H., M. Okazaki and H. Okamoto : Analysis of Catch Depth by species for Tuna Longline Fishery based on catch by branch lines. Nat. Res. Inst. Far Sea Fish., (34), 42-62p., 1997年３月

２）遠洋ニュース

1．西田勤：ミナミマグロ加入量モニタリング音響調査、第100号、16-19p.、1997年２月
2．松永浩昌：ICCAT混獲小委員会サメ作業部会報告、第101号、15-17p.、1997年７月

３）まぐろ類資源調査研究情報

1．島一雄：世界のまぐろ資源管理はどうあるべきか、第14号、1-18p.、1997年６月

2．張成年：ＤＮＡ多型の分析、魚類生態研究への応用、第15号、6 pp.、1997年７月

4）その他

1．池原宏二・小川泰樹：瀬戸内海の各県で漁獲される主要な無脊椎動物と海藻、第２回瀬戸内海資源海洋研究会報告、31-38p.、南西水研、1996年12月

2．中野秀樹：日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料（IV）、1.ヨゴレ、.海産魚類、129-133p.、1997年３月

3．中野秀樹：日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料（IV）、2.クロトガリザメ、.海産魚類、134-138p.、1997年３月

4．池原宏二・他：瀬戸内海のさかな、瀬戸内海水産開発協議会編、97pp.、1997年３月

5．池原宏二・小川泰樹：岩礁性魚類幼稚魚の増殖場と効果評価手法に関する研究、平成７年度沿整事業に関する水産庁研究所研究報告、12p.、水産庁資源生産推進部整備課、1998年３月（予定）

Ⅲ－５．講演・発表等

1．鈴木治郎：遠洋水産研究所・所管事項、平成９年度・第26回全国水産高等学校実習船職員研修会並びに研究協議会、於松島、1997年４月

2．嶋津靖彦：遠洋水産研究所・所管事項、平成９年度・第26回全国水産高等学校実習船運営協会研究協議会、於米子、1997年10月

3．西田勤：水産分野におけるＧＩＳの利用、「海洋におけるＧＩＳ利用」セミナー、於大宮、1997年10月

4．Tsuji, S. : Incorporation of uncertainties into stock assessment - The example used for southern bluerfin tuna., 15th Lowel Wakefield Fisheries Symposium - Fishery Stock Assessment Model for the 21th Century., 於アラスカ（米国）、1997年10月

6．魚住雄二：まぐろ類資源の現状と問題点、平成９年度宮城県船舶職員研修会、於仙台、1997年12月

7．宮部尚純：まぐろ漁業を巡る最近の動向について、平成９年度静岡県水産業の動向検討協議会、於静岡、1997年12月

8．Tsuji, S. and T. Itoh : Ecology and recruitment fluctuation of northern bluefin tuna., International Workshop on Research of Subtropical Circulation System., 於長崎、1997年12月

議長　大野信之（実運協）

(2)　東北区水産研究所

小倉未基

Ⅰ．西部太平洋のカツオ資源研究

東北区水産研究所では、資源管理部浮魚資源第2研究室が太平洋のカツオ資源を対象に、竿釣漁業を中心とした情報収集およびカツオ資源・生物研究に携わっている。

西部太平洋熱帯水域におけるカツオの漁獲量は、1973～1982年の10年間はおおよそ15－25万トンであったものが、1988年に50万トンを越え1990年代に入り70万トンを越える漁獲が続いている。一方、日本周辺でのカツオ漁獲量は、ほぼ10～20万トンの間で変動している。これらの西部太平洋のカツオ資源の状態については、「資源量は全体として安定した状態を維持してきている」、との国際的な認識となっている。東北区水産研究所は、太平洋全域のカツオ資源を対象に研究を進めるとともに、日本近海、特に担当海区の三陸沖の竿釣り漁業の動向・漁況予測を行っている。南方の再生産水域での漁獲に対しては、日本近海等の資源分布の縁辺部を含めて、西部太平洋全体の資源への影響に注意していく必要がある。そのため、漁業および漁獲物のサイズ等の科学的なモニタリング体制の確立、南北移動の量的評価等の移動・分布生態および資源構造の解明、初期生態・成長の研究の継続、等を進める必要がある。

Ⅱ．調査・研究経過

(1)　カツオ生物測定データの収集

i）東北海区における市場調査

気仙沼：近海竿釣による漁獲物の体長・体重測定を、原則として1日2操業から行った。

月別測定尾数は以下のとおりである。

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
測定数	551	7,863	5,705	8,241	7,825	6,392	999	37,576

勝浦：千葉県勝浦港では、特に漁況予測の基礎データとする肥満度情報を得るため、6月上旬に997尾の測定を行った。

ii）公庁船による漁獲調査

公庁船による竿釣漁獲物の生物測定データ（体長・体重・生殖腺重量・胃内容物）のデータ入力・整備を引き続いて行った。また、千葉県安房水産高校の協力により、5月下旬の房総半島南東沖漁場の漁況・漁獲物測定調査を行った。

(2)　漁業に関する情報の収集

i）竿釣漁業データの整備

漁獲成績報告書から漁獲情報を整理・入力し、漁場別漁獲統計を作成している。1998年2月中旬に1996年のデータベース化が終了し、今年度中には漁場別漁獲統計を作成する予定である。

(3) カツオ竿釣り漁況の予測

i) 1996年の予測の検証

1996年の東北海域の竿釣り漁獲量は、約30,000トンで予報を下回った。

ii) 1997年の漁況予測

1997年6月に行われた北西太平洋カツオ長期漁況海況予報会議において本年度の東北海域のカツオの漁況について関係各機関で討議した結果、漁期前の魚体と東北海域年間漁獲量との相関関係、5月の漁獲量と年間漁獲量の関係、海洋環境要因による予測、黒潮前線の南側及び伊豆近海の漁況のそれまでの経過、により以下のように予測した。

1) 漁獲量：55,000～60,000トン

2) 魚体：現在2.0kg (45cmモード) で、秋に2.5～3.5kg (50～53cm) になるものが主群となる。

3) 漁場：来遊群の北上経路　145～147°E、149～151°E付近

　　　　主漁場　　　　　　38°～40°N、144°～146°E

iii) 1997年の東北海域における漁獲の概要

東北海域漁場での魚群の北上は遅かったものの、年間漁獲量は予測値程度に達する模様である。

(4) カツオ・マグロ類標識放流

i) 1997年の調査活動

1997年には委託調査船、地方公庁船、大型竿釣船、大中型まき網船、により、カツオ4,034尾、キハダ30尾、ソウダカツオ1尾、合計4,065尾の放流が行われた（図1）。標識魚の再捕については、カツオ217尾、キハダ3尾、メバチ2尾、合計222尾の報告があった（図2）。これらの詳細については別途、カツオ標識放流調査結果報告書として本年3月に印刷する。

ii)放流再捕データの整備

一連の標識放流およびそれらからの再捕情報をデータベース化する作業を継続しており、1989年以降の放流データの整備を行った。

(5) カツオ・マグロ類調査船調査

i) 新りあす丸

北西太平洋におけるカツオ資源の南北連続性を検討するために、1997年4月16日から6月10日の期間、新りあす丸により本邦南方～パラオ・ミクロネシア水域において、卵仔魚サンプリングおよび行動生態調査を主とした調査航海を行った。140 Eおよび150 E南北ラインでボンゴネット・新稚魚ネットを用いた卵仔魚のサンプリングを30 N～5 Nまでの110点で行った。また、パラオ南東の公海およびミクロネシア連邦200海里内でカツオ3尾・計約90時間の追跡調査を行い、遊泳行動データを収集した（図3）。

ii）第38歓喜丸

北上回遊期のカツオの生息経験水温等のデータを収集するため、1997年９月20日から９月30日の期間、第38歓喜丸により三陸沖において行動生態調査を主目的とした調査航海を実施した。この期間は天候に恵まれず、わずかに１尾の追跡を試みたものの９時間のデータが得られたのみであったが、ピンガー（超音波発信器）の装着手法の改良等を検討した。

iii）青海丸

1998年１月14日に下関港を出港し、沖縄南方からミクロネシア連邦200海里内での調査を含む熱帯・亜熱帯水域で、カツオ・マグロ類の初期生態の解明を目的として６年目にあたる調査を実施している。今回の調査では時間帯毎の生物標本を得るため１定点での連続した中層トロール・各種ネットサンプリング等を行い、予定１５定点を設定し3月4日下関帰港の予定である。

(6)　採集データおよび標本を用いた解析結果

カツオの稚魚期における成長過程を明らかにすることを目的として、耳石の輪紋観察に着手した。現在、特に30mm以下の稚魚について輪紋数データの蓄積が進んでおり、時間帯別採集個体による輪紋形成の日周期性の検討を進めている途中であるが、２週間程度で体長約20mm強に達すると考えられる。

カツオ資源の系群判別を目的として、ミトコンドリアＤＮＡによる海域間での遺伝的変異の解明に着手した。いくつかの制限酵素を用いて比較した結果、７種の制限酵素において２～９の切断型が確認され、本手法の有用性が示唆された。

Ⅲ．会議等

(1)　カツオ漁況海況会議

平成８年度の本会議は、1997年３月25日に東北区水産研究所で開催、1996年のカツオ竿釣漁況および東北海域の海況の経過と、漁況予報の検証が行われた。平成９年度の本会議は1998年３月25日に遠洋水産研究所で開催される。

(2)　カツオ資源研究会議

平成９年度カツオ資源研究会議が６月18日に東北区水産研究所で開催。

(3)　北西太平洋カツオ長期漁況海況予報会議

平成９年度の予報会議は1997年６月17日に東北区水産研究所で開催。

(4)　関連会議

遠洋漁業関係試験研究推進会議マグロ資源部会ビンナガ分科会、北太平洋ビンナガ研究集会に出席。

【質疑応答】

池原（遠洋水研）：図３で３日目に激しい上下運動があるが、どう理解すれば良いか。

小倉：解釈は難しい。最初は正確では無かったのかもしれない。群れに戻ってパターンが変わっ

た可能性がある。

小網（海洋圏研究所）：今の図で、海況が重ね合わせられないか。

小倉：水平的には困難。なかなか他のデータを同時に取れないが、今後は取っていきたい。

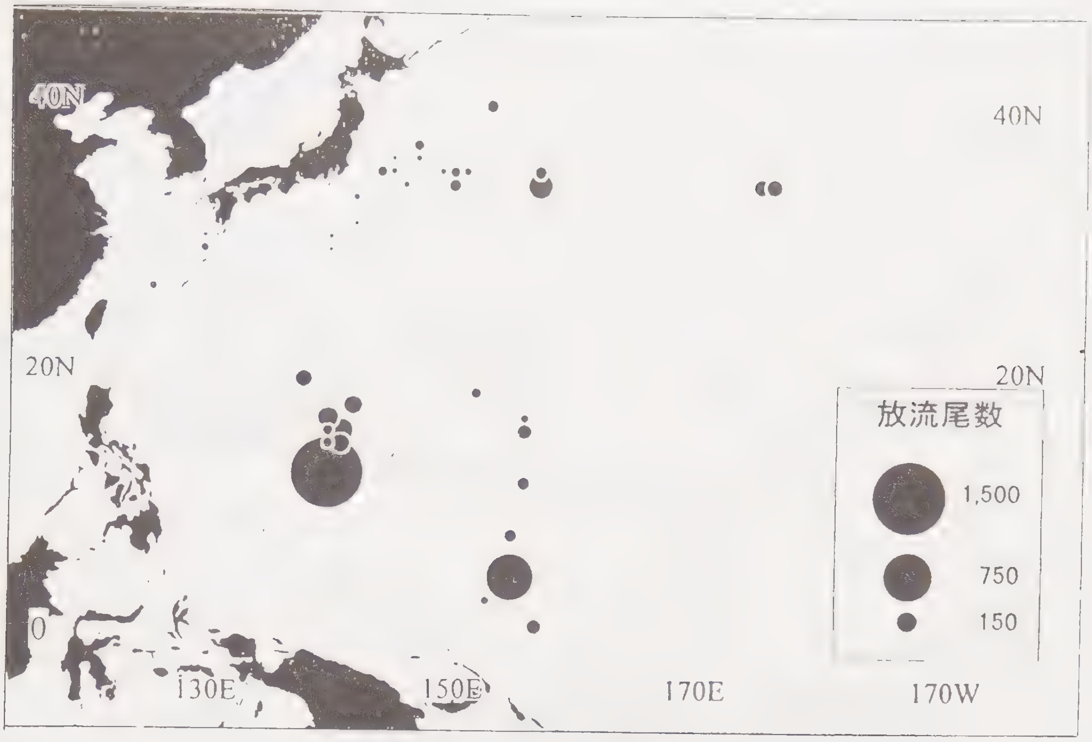


図１　1997年１～12月に行われた標識放流尾数（カツオ、キハダ、ソウダカツオ）
１x１度区画で集計（1997年12月末まで報告分）

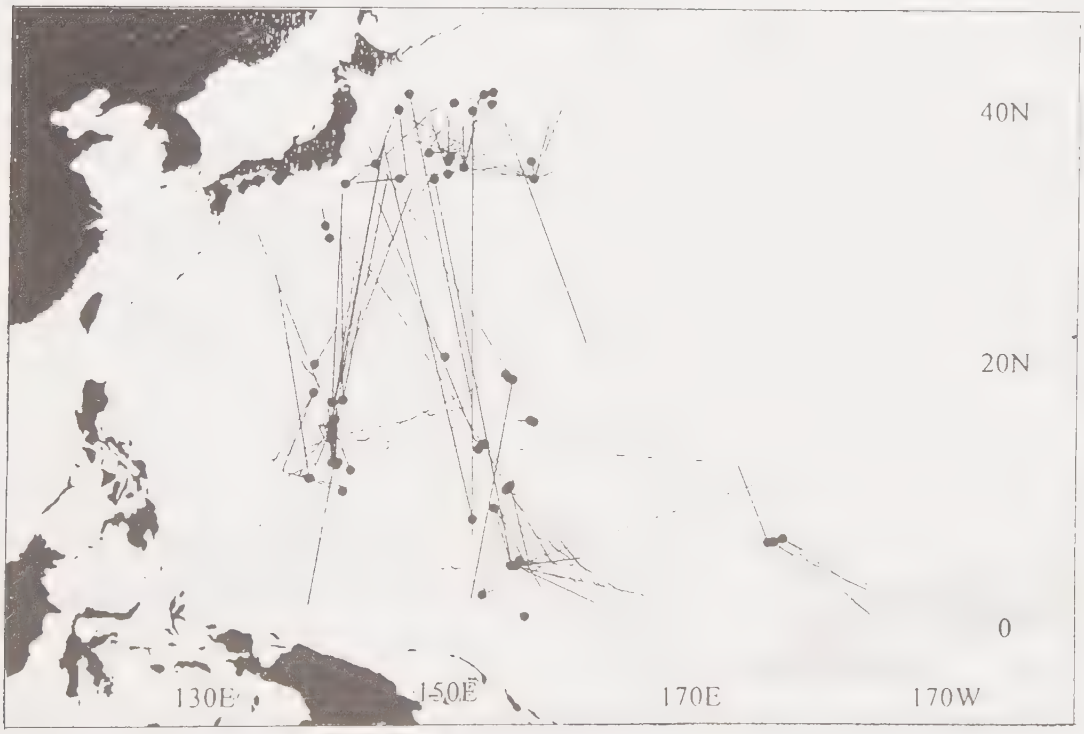


図２　1997年１～12月に報告のあった標識再捕魚の移動状況（カツオ、キハダ、メバチ）

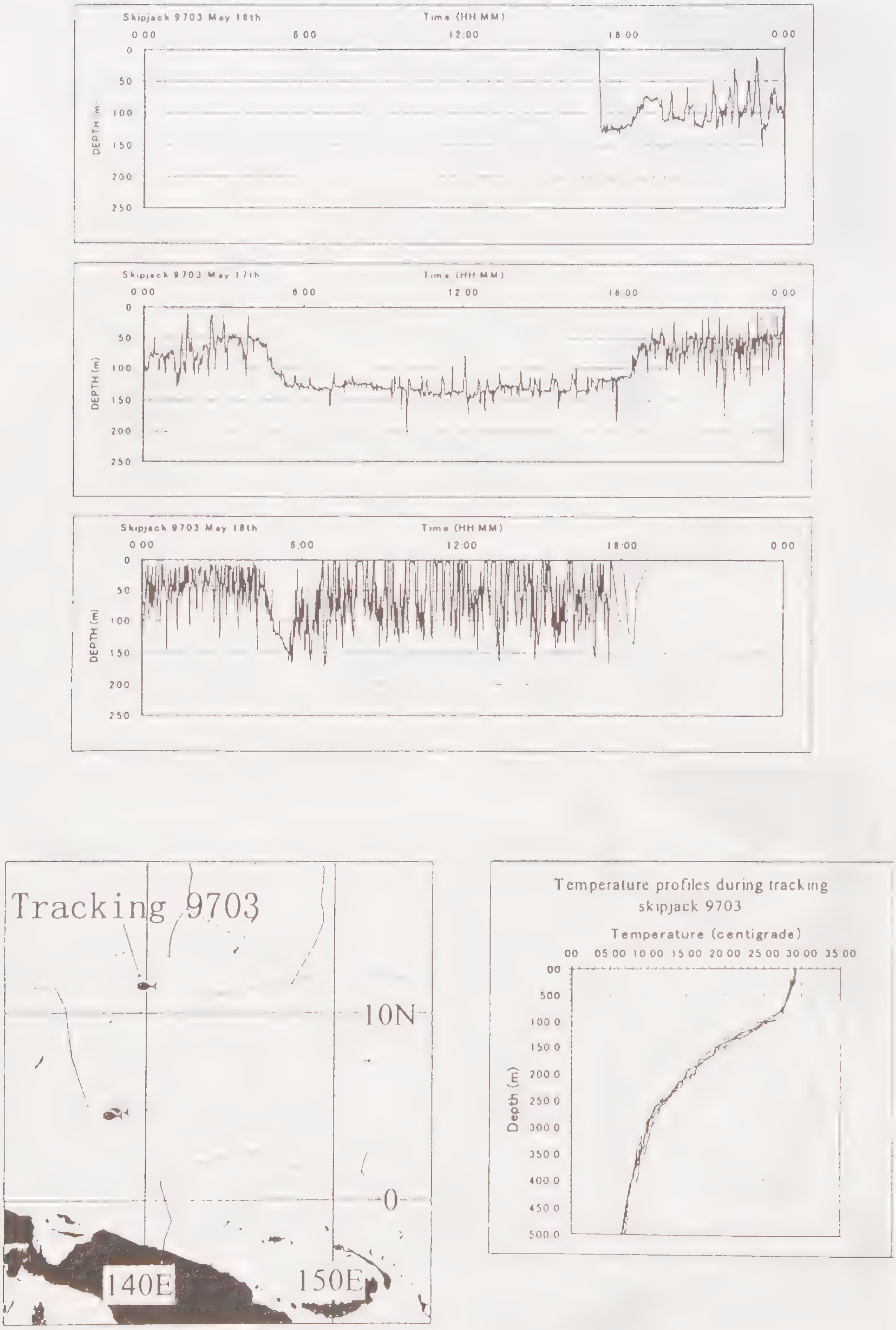


図３　超音波発信器を装着したカツオの鉛直移動（上３枚）
追跡調査海域（下左）、追跡中のXBT観測値（下右）

(3) 地方公庁船

(1) 平成9年度調査の総括

西田　勤（遠洋水研・公庁船事務局）

平成8年度で試験船運営協議会が解散したため、本年度から実習船と試験船の調査実績の総括は以下に一括して報告することとした。昨年度（平成8年度）の調査実績との比較をできる限り可能にするため、平成9年度は12月12日現在、平成8年度は1月1日現在の統計を使用した。実習船と試験船の調査概要は表1にまとめて示した。又、調査海区（1から9）を図1にまとめた。

表1　平成9年度実習船及び試験船の調査概要

種　類	調　査　名		調査項目	調査方法
はえなわ実習船	海洋調査	航走時連続海洋観測 漁場海洋観測	各層水温 塩分（表面、各層）	BT, XBT, DBT, STD, CTD, ナンセン サリノメータ, STD, CTD
	生物調査	漁獲調査** 生物測定	魚種別漁獲尾数及び漁獲重量 体長 生殖腺重量	はえなわ操業
	混獲調査*	漁獲調査 魚体測定	サメ類・海亀類の生死別漁獲尾数及び漁獲重量 海鳥類の釣獲尾数 体長 雌雄判別 胎児数（サメ類のみ） 写真撮影	はえなわ操業
竿釣り実習船	海洋調査	漁場海洋観測	各層水温 表面塩分	BT, XBT, DBT
	生物調査	漁場調査 生物測定	魚種別漁獲量 体長 生殖腺重量（カツオのみ） 胃内容物（　〃　） 標識放流（カツオ主体）	竿釣り操業

＊はえなわ実習船の混獲生物調査は、平成4年度から実施されている。

＊＊魚種別漁獲重量の調査は、漁獲成績報告書の改正により、平成6年1月1日から実施されている。

＊はえなわ試験船の混獲生物調査は平成４年度から実施されている。

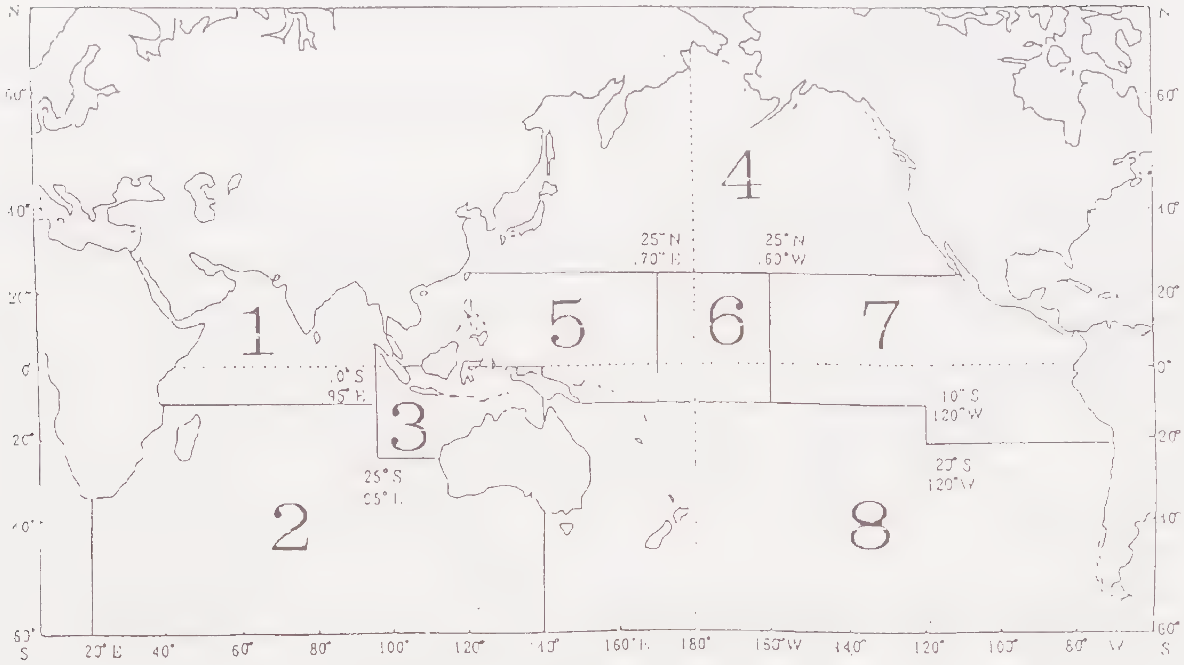


図１　地方公庁船の操業海域（１－９は海区番号）

実習船

平成９年度の実習船による調査は、31都道府県から41の水産高校が参加し行われた。はえ縄実習船33隻、竿釣実習船４隻が参加した。表２に参加した船名を航海数別にリストした。また、はえ縄船の航海型別の実習船名簿を表３に記載した。実習船による平成９年度調査実績及び前年度との対比を表４にまとめた。この表によると、はえわな船と竿釣り船の稼動隻数は前年度に比べ同様な実績となっている。各種統計は、はえなわ船では前年と同レベルであるが、竿釣り船では平成９年の実績は前年度の半分程度となっている。表５には、海区別操業回数の実績を示した。やはり、はえ縄船の実績は昨年度並であったが、竿釣りは前年度の半分近くに操業回数が減少した。表６は、魚種別体長測定尾数の実績である。総計５万２千尾のまぐろ類、かじき類およびカツオが測定された。はえ縄は前年度より1,600尾減少、また竿釣りでは約半分近くの尾数を測定している。はえなわ船ではメバチの測定尾数が一番多く、ビンナガ、キハダ、クロカジキと続いている。その４種類で総測定尾数の94％を占めている。表７は、はえなわ実習船の海区別魚種別体長測定尾数を示したものである。第４海区(北太平洋)、第６海区(中部太平洋)、第７海区(東部太平洋)での測定が多く全体の91％を占めている。また、表８は、第４海区から第６海区における竿釣り実習船の体長測定尾数をまとめたものである。カツオ、ビンナガを中心に2,100尾余りが測定された。

表２　平成９年度実習船概要

項　　目	件　数	備　　　　考
都道府県	３１	北海道、東京、他２９県
水産高等学校	４１	かつお・まぐろ漁業関係の実習校のみ
はえなわ実習船	３３(隻)	
年１航海	１０	若竹丸・北鳳丸・若潮丸（北海道）、翔洋（岩手）、大島丸（東京）、海洋丸（新潟）、加能丸（石川）、但州丸（兵庫）、長水丸（長崎）、海邦丸（沖縄）
年２航海	１１	船川丸（秋田）、鳥海丸（山形）、福島丸（福島）、鹿島丸（茨城）、湘南丸（神奈川）、愛知丸（愛知）、若鳥丸（鳥取）、神海丸（島根）、玄洋丸（福岡）、大分丸（大分）、進洋丸（宮崎）
年３航海	１２	青森丸（青森）、新りあす丸（岩手）、宮城丸（宮城）、千潮丸（千葉）、雄山（富山）、雲龍丸（福井）、香川丸（香川）、阿州丸（徳島）、土佐海援丸（高知）、えひめ丸（愛媛）、薩摩青雲丸（鹿児島）、翔南丸（沖縄）
竿釣り実習船	４(隻)	やいづ（静岡）、わかちば（千葉）、しろちどり（三重）、拓青（鹿児島）

表３．平成９年度航海型別のはえなわ実習船リスト

航海型	航海数	実　習　船　名 （）内、航海数
A型航海	１０	若竹丸（１）、若潮丸（１）、翔洋（１）、大島丸（１）、海洋丸（１）、海邦丸（１）、土佐海援丸（１）、翔南丸（３）
B型航海	９	北鳳丸（１）、宮城丸（１）、雄山（１）、但州丸（１）、若鳥丸（２）、雲龍丸（１）、玄洋丸（１）、長水丸（１）
C型航海	４１	青森丸（３）、新りあす丸（３）、宮城丸（２）、船川丸（２）、鳥海丸（２）、福島丸（１）、千潮丸（３）、湘南丸（２）、加能丸（１）、雲龍丸（２）、神海丸（２）、香川丸（３）、阿州丸（３）、玄洋丸（１）、土佐海援丸（２）、えひめ丸（３）、大分丸（１）、進洋丸（２）、薩摩青雲丸（３）
D型航海	８	福島丸（１）、鹿島丸（２）、愛知丸（２）、雄山（２）、大分丸（１）
合　計	６８	

＊A型航海：航海日数が50日未満の航海を指す。

B型航海：航海日数が50日以上60日未満の航海を指す。

C型航海：航海日数が60日以上75日未満の航海を指す。

D型航海：航海日数が75日以上の航海を指す。

この他、航海型によって操業海区及び操業条件が異なっている。

表４．実習船による平成９年度調査実績及び前年度との対比

	はえなわ調査		竿釣り調査	
	平成８年度	平成９年度	平成８年度	平成９年度
実習船（隻数）	32	33	4	4
運航計画（航海数）Ａ	69	68	31	26
調査実施（航海数）Ｂ	44	37	18	13
実施状況　Ｂ／Ａ（％）	64	54	58	50
操業回数（日）	1,325	1,062	72	42
海洋観測（回数）	1,974	1,761	77	71
連続海洋観測（航海数）	37	35	-	-
体長測定尾数（全魚種）	53,958	52,333	4,640	2,136
生殖腺調査尾数	14,392	14,388	232	130
胃内容物調査尾数	-	-	215	108
標識放流尾数	-	-	4,003	9

＊１．平成８年度は平成９年１月１日現在

２．平成９年度は平成９年12月22日現在

３．この他、はえなわ調査では混獲生物調査も実施された。

表5．実習船による海区別操業回数の実績

漁業	調査年度	年間航海型別の実習船隻数 合計	1航型	2航型	3航型	4航型	航海数	海区別操業回数（日数） 1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
はえなわ	元年度実績	33	5	7	19	2	84	125		378	204	[illegible]	[illegible]	428	126		[illegible]
	2年度実績	33	5	6	20	2	85	78	10	374	239	[illegible]	[illegible]	174	108		[illegible]
	3年度実績	33	5	7	19	2	84	56	4	295	304	182	1,553	345	94		[illegible]
	4年度実績	32	4	8	18	2	82	20		114	353	131	1,526	509	47		[illegible]
	5年度実績	32	5	10	16	1	76	20		64	456	[illegible]	1,435	333	93		[illegible]
	6年度実績	33	9	9	15	－	72	64		36	410	[illegible]	1,327	285	131		[illegible]
	7年度実績	32	9	9	14	－	69	56	4	66	486	12	514	974	11		[illegible]
	8年度実績	32	10	10	11	1	69	22	2	155	447	21	559	802	35		2,043
	8年度同期**						44	19	2	69	431	21	288	463	35		1,325
	9年度計画	33	10	11	12	－	68										
	9年度実績*						37			35	410	7	291	295	24		1,062
竿釣り	元年度実績	3					16				27	31	9				67
	2年度実績	3					16				29	36	4	2			71
	3年度実績	3					17				31	37	5	1			74
	4年度実績	3					16				16	70	3				89
	5年度実績	3					19				29	69	2				100
	6年度実績	3					17				27	52	7				86
	7年度実績	2					11				21	45	4				70
	8年度実績	4					20				32	49	5				86
	8年度同期**						18				32	35	5				72
	9年度計画	4					26										
	9年度実績*						13				31	11					42

*：9年度実績は平成9年12月22日現在
**：8年度実績は平成9年 1月 1日現在

表6．実習船による魚種別体長測定尾数の実績

漁業	調査年度	魚種別体長測定尾数 クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	フウライカジキ	カツオ	合計
はえなわ	元年度実績		69	11,090	48 249	23,371	(20 429)							103.208
	2年度実績		102	13,696	53.675	27,703	2,167	6.906	[illegible]	436	667	2.648	2,026	121.468
	3年度実績		32	10,036	48.141	15,390	1,590	11,181	7,495	386	765	3,008	994	99.018
	4年度実績		16	19,655	51,795	15,028	[illegible]	[illegible]	6,262	204	303	2.761	3,426	116.134
	5年度実績	1	2	16,112	39.491	17,592	[illegible]	[illegible]	[illegible]	174	488	3 433	1,016	97 665
	6年度実績	4	-	28,069	50 631	15,018	1.136	8 193	6,696	112	301	4.258	5,379	119.797
	7年度実績			17,934	34.384	10,186	729	[illegible]	3,416	85	178	2,445	529	76.940
	8年度実績	3	20	20,663	48,575	8,043	762	9,355	3,541	113	91	2.061	616	93.843
	8年度同期**	1	1	9,881	29,500	3,876	461	[illegible]	[illegible]	[illegible]	63	935	284	53,958
	9年度実績*	1		10,671	29,906	6,722	439	[illegible]	[illegible]	38	142	635	467	52,333
竿釣り	元年度実績	1		129	69	*** 189							3,961	4,349
	2年度実績			478	10	118							5,159	5 765
	3年度実績	5		0	244	314							4,172	4 735
	4年度実績			164	234								[illegible]	5.259
	5年度実績			563	232	361							4,917	6,073
	6年度実績			1,243	361	120							4,222	5,949
	7年度実績			210	415	421							3,748	4,794
	8年度実績			1,151	10	291							4,345	5.797
	8年度同期**			1,151	10	231							3,248	4 640
	9年度実績*			728	164	144							1,100	2.136

* 9年度実績は平成9年12月22日現在
** 8年度同期は平成9年 1月 1日現在
*** メバチを若干含む

表7．平成9年度はえなわ実習船の海区別魚種別体長測定尾数

平成9年12月22日現在

操業海区	延操業隻数	操業回数	魚種別体長測定尾数 クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	フウライカジキ	カツオ	合計
1															
2															
3	2	35			243	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3	33			[illegible]	[illegible]
4	14	410	1		3,192	12,044	890	50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16	48	125	[illegible]
5	1	7			162	12	10	2	20	[illegible]			5	9	235
6	18	291			3.455	9,071	3.468	149	[illegible]	[illegible]	[illegible]	69	259	139	17,922
7	16	295			2,282	7,200	1,070	202	392	[illegible]	[illegible]	56	282	119	[illegible]
8	1	24			1,337	876	1,004	26	27	5		1	[illegible]	54	3,371
合計	52	1,062	1		[illegible]	29 906	6,722	439	[illegible]	[illegible]	38	142	635	467	52 333

表8．平成9年度竿釣り実習船の海区別体長測定尾数

平成9年12月22日現在

操業海区	延操業隻数	操業日数	体長測定尾数				
			ビンナガ	メバチ	キハダ	カツオ	合計
第4海区	9	31	728	157	91	644	1,620
第5海区	3	11		7	53	456	516
合計	12	42	728	164	144	1,100	2,136

試験船

平成9年度の試験船による調査は、はえ縄実習船10隻、竿釣実習船6隻が参加した。表9に参加した船名を航海数別にリストした。また、表10には、海区別操業日（回）数の実績を示した。はえなわの延べ操業日数は161日、竿釣りの総操業回数は50回である。表11－12は、はえなわ船と竿釣船の海区別魚種別体長測定尾数をそれぞれ示している。はえなわ船と竿釣り船でそれぞれ合計971尾、7,804尾測定した。はえなわ船では、ビンナガとキハダの測定尾数が多く全体の82%、竿釣り船では、カツオ、ビンナガが全体の96%を占めている。また、はえなわ船、竿釣り船ともに、第4海区(北太平洋)での測定尾数が最も多く、それぞれ全体の測定尾数86%、99%をしめている。最後に、表13　15は、生殖腺測定尾数、胃内容物収集及び標識放流の実績をそれぞれ示している。

表9．平成9年度カツオ・マグロ資源調査実施試験船

試験操業	延隻数	船名
はえなわ	10	東奥丸、新宮城丸、千葉丸、興洋、江ノ島丸、さがみ、土佐丸、くろしお、おおすみ、図南丸
竿釣り	6	新宮城丸、千葉丸、富士丸、土佐丸、みやざき丸、くろしお

＊試験操業に参加した試験船の総隻数：12隻
試験船のあち、新宮城丸、千葉丸、土佐丸及びくろしおは、年度内に、はえなわと竿釣りの試験操業を実施する。

表10. 平成９年度試験船の海区別延航海数及び操業回数

平成９年12月22日現在

海区	竿釣り操業		はえなわ操業	
	延航海数	操業日数	延航海数	操業回数
第４海区	36	159	7	45
第５海区	1	2	1	3
第６海区			1	2
合計	37	161	9	50

表11. 平成９年度海区別体長測定尾数（はえなわ）

平成９年12月22日現在

海区	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	バショウカジキ	フウライカジキ	カツオ	合計
第４海区	409	84	271	2	50	6	1	5	6	834
第５海区	6	1	65						2	74
第６海区	40	1	10		7			4	1	63
合計	455	86	346	2	57	6	1	9	9	971

表12. 平成９年度海区別体長測定尾数（竿釣り）

平成９年12月22日現在

	ビンナガ	メバチ	キハダ	カツオ	合計
第４海区	2，117	115	166	5，306	7，704
第５海区				100	100
合計	2，117	115	166	5，406	7，804

表13. 平成９年度生殖腺測定尾数

平成９年12月22日現在

漁法	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	バショウ	フウライ	カツオ	シイラ	合計
はえなわ	37	86	267	2	53	6	1	5	7		464
竿釣り	66		1						520	9	596
合計	103	86	268	2	53	6	1	5	527	9	1,060

表14. 平成９年度胃内容物調査尾数（竿釣り）

平成９年12月22日現在

船名	ビンナガ	キハダ	カツオ	シイラ	合計
新宮城丸			20		20
千葉丸			25		25
富士丸	9		45		54
土佐丸			249		249
みやざき丸	35		105		140
くろしお	22	1	76	9	108
合計	66	1	520	9	596

表15. 平成９年度標識放流尾数（竿釣り）

平成９年12月22日現在

船名	カツオ	ビンナガ	合計
新宮城丸	287	−	287
土佐丸	135	−	135
みやざき丸	326	−	326
合計	748	−	748

(4) 海洋水産資源開発センター

I まき網関係

廣川純夫

＜熱帯インド洋東部海域＞

1．調査の目的

我が国のかつお・まぐろまき網漁業の発展に資するため、熱帯インド洋海域におけるカツオ・マグロ類の分布、移動、海洋環境等の調査により漁場形成要因を把握し、まき網漁場の拡大を図る。

2．調査のねらい

チャゴス水域東方からスマトラ沖にかけての熱帯インド洋東部の公海域において、カツオ・マグロ類の分布、移動、海洋環境等の調査を行い、併せて当該水域における周年操業の可能性を検討する。

3．調査計画

（1）調査期間

平成9年4月1日から平成9年3月31日（365日）

（2）調査海域（図－1）

熱帯インド洋の次の（イ）から（ヌ）までの各点を結ぶ線で囲まれた海域。

（イ）5N, 60E　（ロ）20S, 60E　（ハ）20S, 110E

（ニ）10S, 110E　（ホ）10S, 105E　（ヘ）10N, 91E

（ト）19N, 91E　（チ）19N, 87E　（リ）15N, 83E

（ヌ）5N, 83E

ただし，入漁を許可された以外の外国200海里水域内は除く。

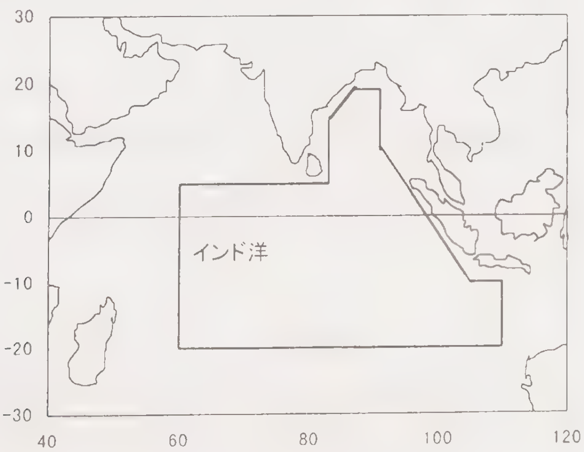


図1 調査海域

（３）調査船

日本丸（760トン）

（４）漁具・漁法

かつお・まぐろまき網による米式１そうまき網

（５）対象魚種

カツオ・キハダ等

（６）調査項目

１）海洋環境調査　２）目視観察調査　３）操業調査　４）生物調査

５）標識放流調査　６）人工流木調査

（７）根拠地及び陸揚港

根拠地：清水，塩釜，シンガポール，プーケット（タイ国）等

陸揚地：枕崎，プーケット等

４．調査経過

平成９年４月１日から12月31日の間で94回の操業を行い総漁獲量は2450.0トンであった。魚種別の割合はカツオが1792.0トン(73.1%)、キハダが320.0トン(13.1%)メバチが328.0トン(13.4%)、その他10.0トン(0.4%)となっている。

（１）１次航海は、４月１日から５月８日までで、人工流れ物付き群を主対象に合計30回操業し、カツオ502トン(73.3%)、キハダ92トン(13.4%)、メバチ81トン(11.8%)、その他10トン(1.5%)合計で685トン漁獲した。

（２）２次航海は、７月24日から９月13日までで、人工流れ物付き群を主対象に合計14回操業し、カツオ145トン(74.4%)、キハダ13トン(6.7%)、メバチ３７トン(18.9%)、その他０トン、合計で195トン漁獲した。

（３）３次航海は、９月21日から11月４日までで、人工流れ物付き群を主対象に合計27回操業し、カツオ256トン(58.9%)、キハダ99トン(22.8%)、メバチ80トン(18.4%)、その他０トン、合計で435トン漁獲した。

（４）４次航海は、11月14日から12月７日までで、人工流れ物付き群を主対象に合計19回操業し、カツオ818トン(78.7%)、キハダ101トン(9.7%)、メバチ121トン(11.6%)、その他０トン、合計で1040トン漁獲した

（５）５次航海は、12月25日から平成10年２月４日までで、人工流れ物付き群を主対象に合計27回操業し、カツオ623トン(69.2%)、キハダ128トン(14.2%)、メバチ149トン(16.6%)、その他０トン、合計で900トン漁獲した。

５．所　見

（１）漁獲について、本年度（H9.4.1－H10.2.4の期間）は漁場滞在１日当たりの漁獲量は16.5トン、１操業当たりの漁獲量は28.1トンであった。昨年度に比べて漁場滞在当たり漁獲量で

20%、1操業当たり漁獲量で32%、それぞれ増加した。しかし7月下旬から11月までは不漁であり、漁場滞在1日当たりの漁獲は2次航海で3.8トン、3次航海で9.7トンであった。1次航海では、南緯4度・東経82度～南緯5～6度・東経87度の水域において安定した漁場を確認することができた。

2次航海では、南緯3～4度・東経77度から87度付近を中心に、3次航海では、南緯2～5度・東経77～82度付近を中心に漁獲があったが漁場形成の確認には至らなかった。4次航海では、南緯3～5度・東経78～83度付近を中心とする漁場を確認することができた。5次航海では、南緯5度・東経85および90～93度を中心とする漁場を確認した。

今後安定した漁獲を得るためには、熱帯インド洋の全期間の漁場形成を把握できるように、東部海域だけでなく西部海域と併せた調査も必要であると思われる。

(2) 熱帯インド洋東部海域は、概ね西風が卓越する海域ではあるが、7月下旬から12月下旬まで東から南東風が卓越していた。このため潮流は、7月下旬から12月下旬まで赤道の南北5度付近で西流から西南西流1～2ノットとなり、水温が低い状態が続いた。

これら現象は昨年から発生した大規模なエルニーニョの影響と考えられる。前述の通り強い西流のため、人工筏流木の滞留期間は短く11月まで魚群の付きは悪く不漁であった。その後12月末から強い潮流も次第に収まり、水温も上昇して例年並に回復している。漁獲は11月中旬から順調に回復し、現在までは好漁が続いている。

(3) 今年度はアルゴスブイを7台使用し、実用的に(1群)10台の人工流木に対しアルゴスブイ1台を設置した。この結果、人工流木の位置及び漂移(偏流)が把握でき、効率的にに人工流木で操業・探索することができた。

しかし、12月頃から相当数の外国船が当該調査海域に出現しだしたことから、人工流木・アルゴスブイやラジオブイの紛失が相次ぎ、調査に支障を来す事態になっている。

また、本船だけでなく付近で操業している当業船にも深刻な被害が及んでいることから、早急に対策を施す必要があると思われる。

(4) 昨年に引き続きプーケットで水揚げを行ったが、当該港が商港であるため、商船の出入港が優先され、漁船は今のところ1隻づつしか接岸出来ず、荷役の中断も余儀なくさせられている。

また、漁獲物の受け入れ先は数社しかなく、1日当たりの処理能力が200トン前後に限定されている。しかし、荷役状況は港湾の事情やトラックの手配等でストップ、シフト等があるものの荷役時間の延長もなく、昨年より時間当たり荷役量も増加し、効率よく水揚されている。今後インド洋東部だけでなく西部等、インド洋全体に漁場を拡大することを考えれば、新たに他国の水揚げ港を検討する必要があると思われる。



図２．航海別の操業位置と漁獲量

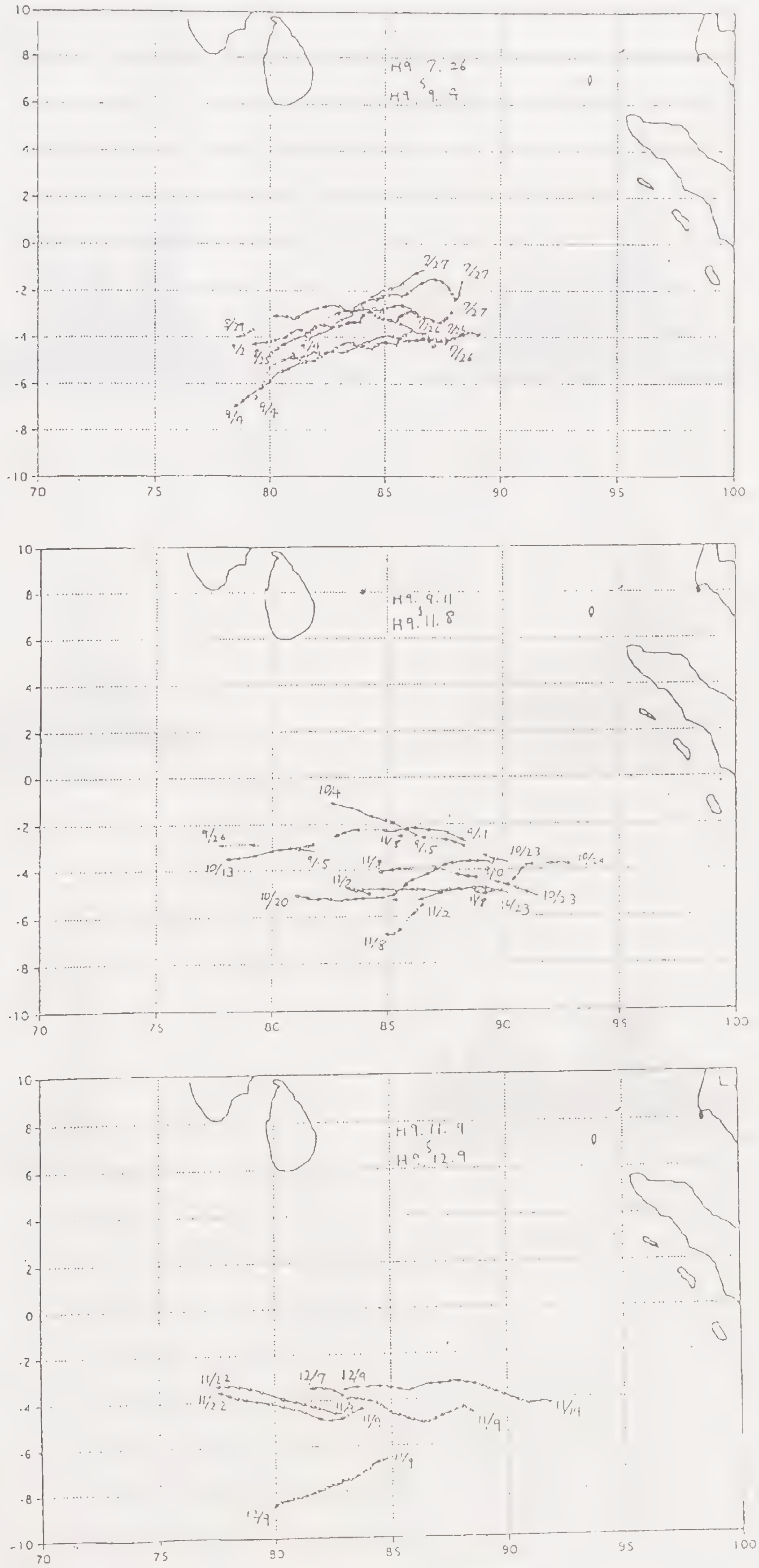


図3．アルゴスブイ漂移図

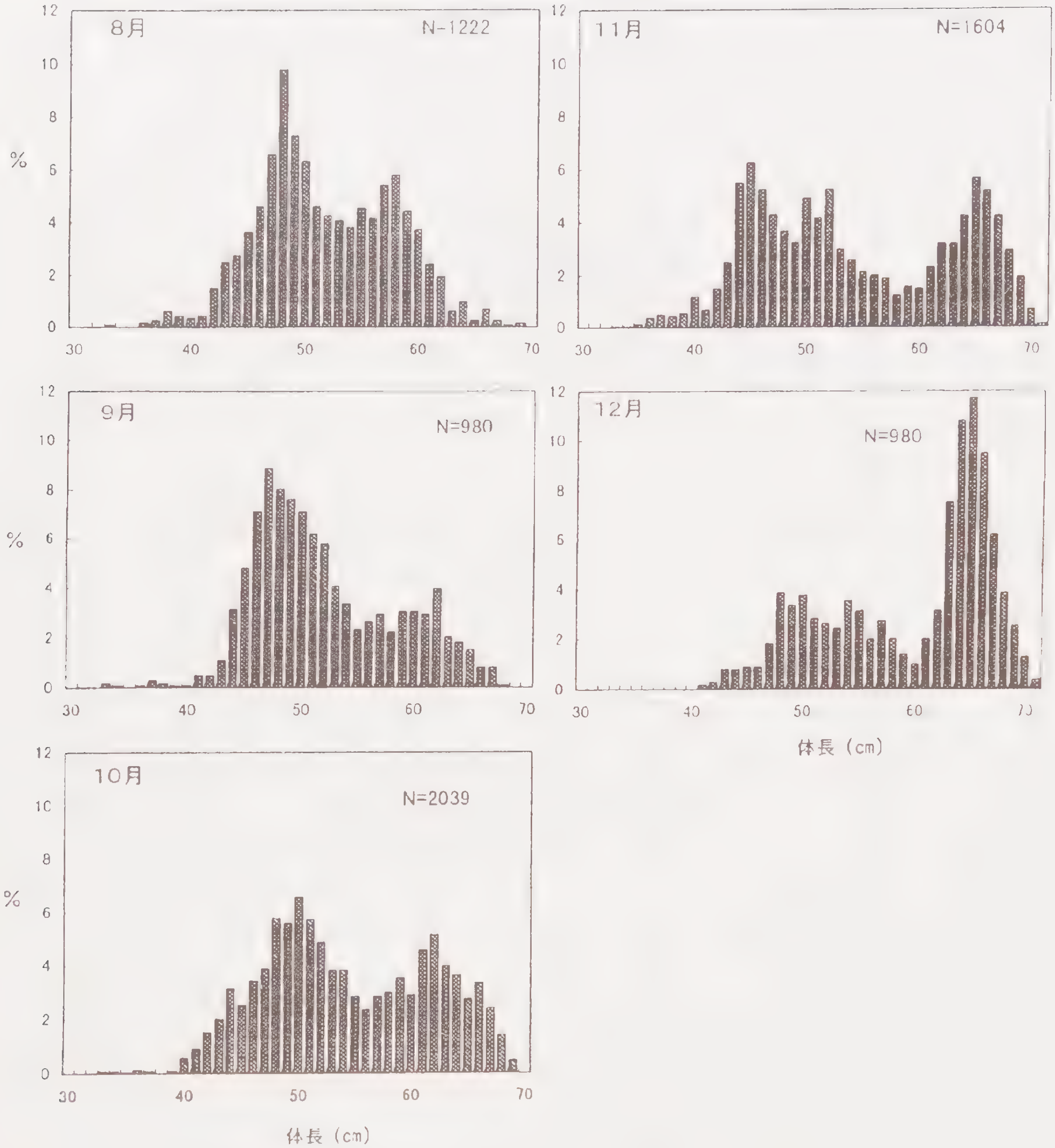
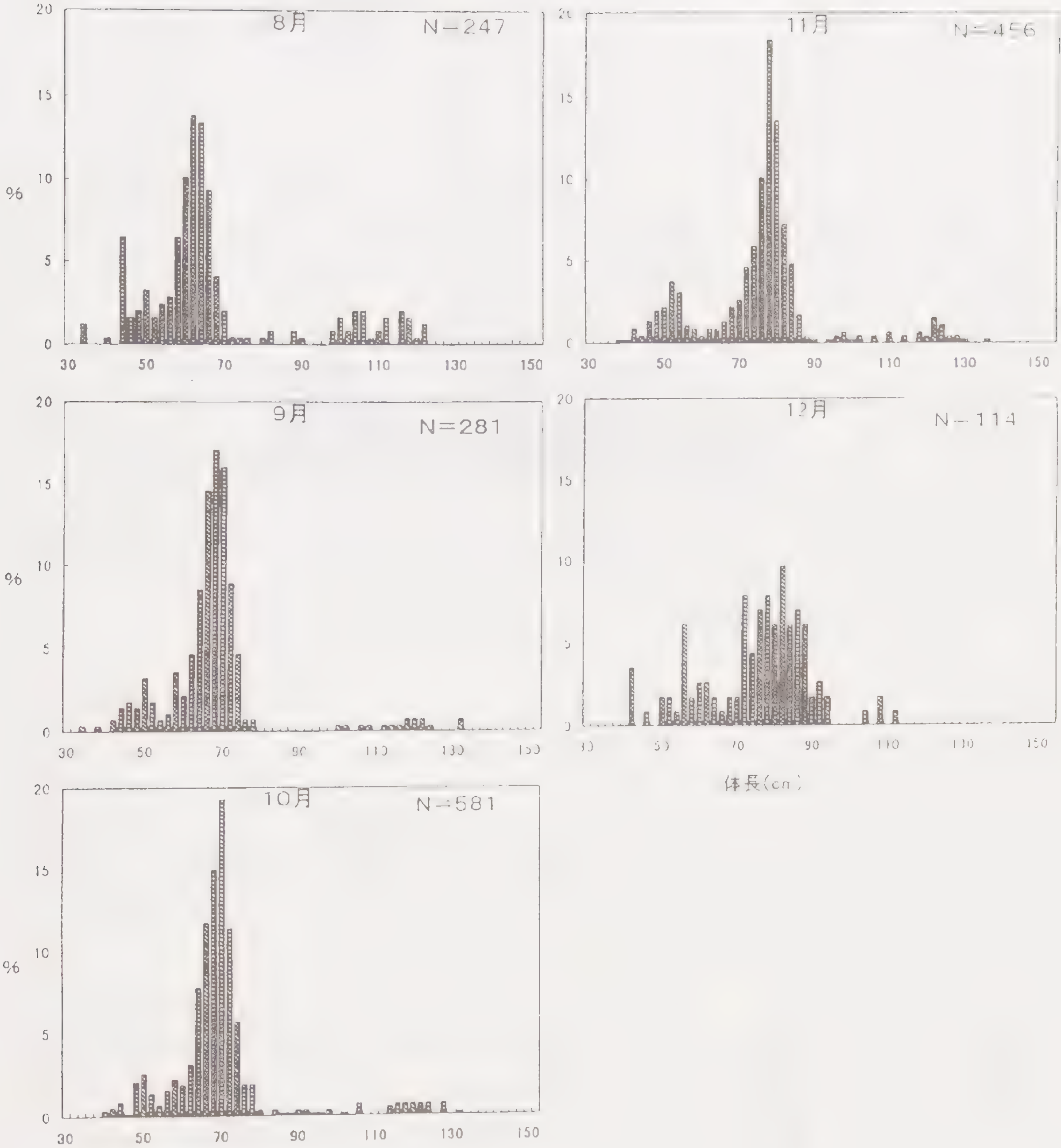


図４－１．月別の漁獲されたカツオの体長組成（８－12月）



図．４－２　月別の漁獲されたキハダの体長組成（８－12月）

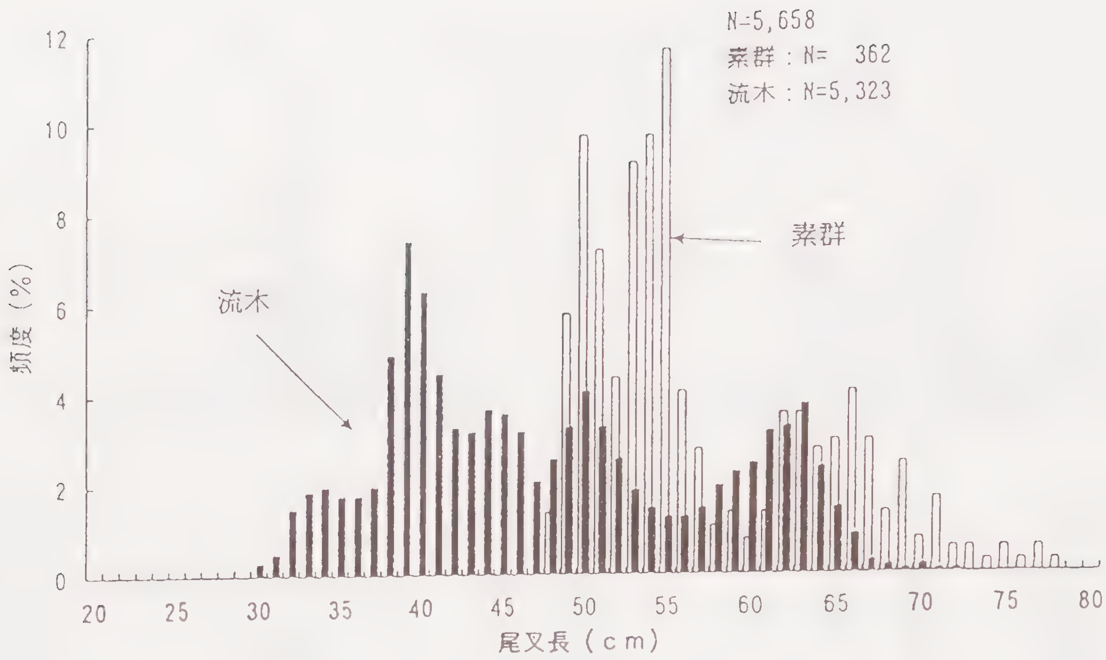


図５．カツオの体長組成

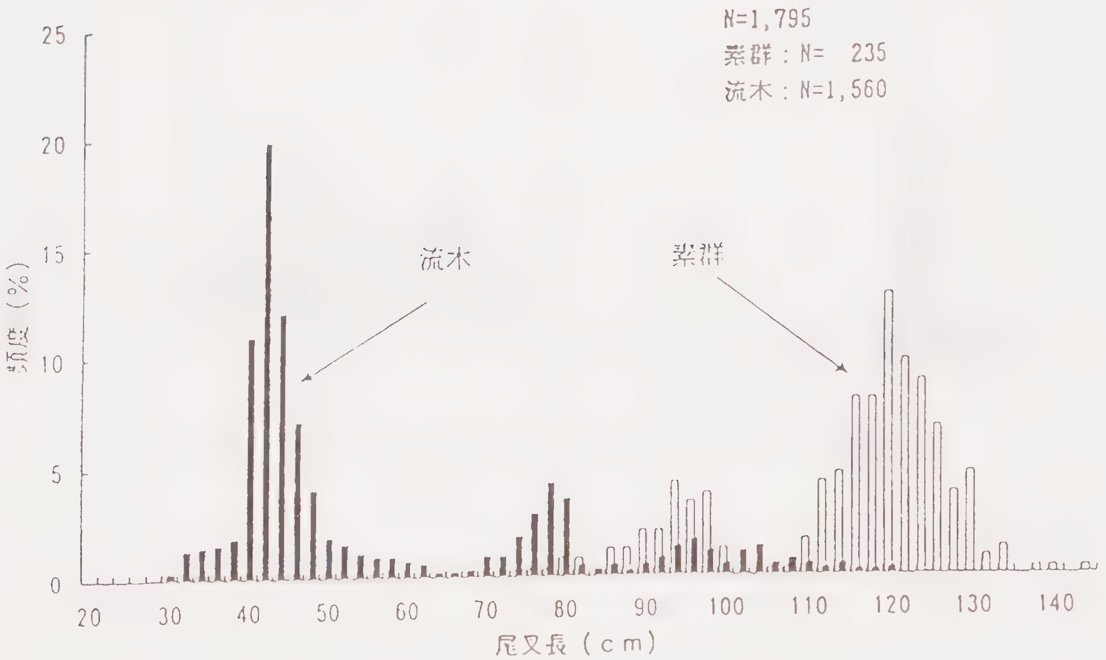


図６．キハダの体長組成

表1．平成9年度　まき網新漁場開発調査（熱帯インド洋東部海域）日本丸
　　航海別漁獲量及び漁獲努力量

航海次数		第1次		第2次		第3次		第4次		第5次		合計	
漁場滞在期間		H9.4.1・H9.5.3		H9.7.24・H9.9.13		H9.9.21・H9.11.4		H9.11.14・H9.12.7		H9.12.25・H10.2.4			
漁場滞在日数		34		52		45		24		42		197	
操業・探索日数		30		37		34		24		35		160	
実操業日数		28		13		26		17		27		111	
実操業回数		30		13		27		19		27		116	
魚種別漁獲量と魚種組成	カツオ	502.0	73.3%	145.0	74.4%	256.0	58.9%	818.0	78.7%	623.0	69.2%	2,344.0	72.0%
	キハダ	92.0	13.4%	13.0	6.7%	99.0	22.8%	101.0	9.7%	128.0	14.2%	433.0	13.3%
	メバチ	81.0	11.8%	37.0	19.0%	80.0	18.4%	121.0	11.6%	149.0	16.6%	468.0	14.4%
	その他	10.0	1.5%	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%	10.0	0.3%
	合計(トン)	685.0	100%	195.0	100%	435.0	100%	1,040.0	100%	900.0	100%	3,255.0	100%
漁場滞在1日当たり漁獲量(トン)		20.1		3.8		9.7		43.3		21.4		16.5	
操業・探索1日当たり漁獲量(トン)		22.8		5.3		12.8		43.3		25.7		20.3	
実操業1日当たり漁獲量(トン)		24.5		15.0		16.7		61.2		33.3		29.3	
実操業1回当たり漁獲量(トン)		22.8		15.0		16.1		54.7		33.3		28.1	
実操業1回最大漁獲量(トン)		60.0		30.0		70.0		210.0		100.0			
操業回数-漁獲量(トン)		30- 685.0		14- 195.0		27- 435.0		19- 1,040.0		27- 900.0		117- 3,255.0	
鳥付き群対象		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0	
クジラ付き群対象		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0		0- 0.0	
流れ物付き群対象(自然)		8- 109.0		1- 25.0		0- 0.0		0- 0.0		2- 110.0		11- 244.0	
流れ物付き群対象(人工)		22- 576.0		13- 170.0		27- 435.0		19- 1,040.0		25- 790.0		106- 3,011.0	

＜熱帯太平洋中部海域＞

1．調査の目的

我が国のかつお・まぐろまき網漁業の発展に資するため、熱帯太平洋中部海域におけるカツオ・マグロ類の分布、移動、海洋環境等の調査により漁場形成の要因を把握し、まき網漁場の拡大を図る。

2．調査のねらい

海外まき網漁業の主漁場である熱帯太平洋西部漁場における満限状態に対応するため、熱帯太平洋中部海域におけるカツオ・マグロ類の分布、移動、海洋環境等の調査を行い、当該水域における漁場形成の可能性を把握し、海外まき網漁業の補完漁場の開発を図る。

3．調査対象海域

熱帯太平洋中部海域

北緯 20度線、南緯 20度線、東経 130度線及び西経 130度線により囲まれた海域。

ただし、入域を許可された以外の外国 200海里水域を除く。

4．漁場区分

漁場区分を（図1）に示す。

5．調査期間

平成 9年 4月 1日から平成10年 3月31日まで（365日）

6．使用船舶

第8天王丸（349トン）

7．根拠地及び陸揚港

根拠地：焼津、御荘町、

陸揚港：焼津、枕崎　等

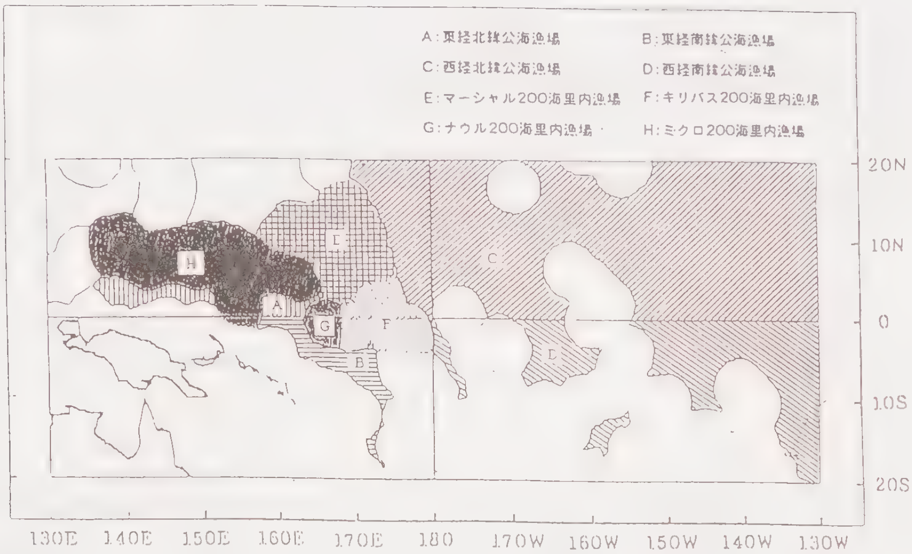


図1　漁場区分図（熱帯太平洋中部海域）

8．調査経過

(1)　第1次航海

4月1日洋上で用船を開始し、枕崎港で前年度に漁獲した製品を水揚げした後、4月15日枕崎を出港した。同月25日キリバス200海里水域内の03N，171E付近より調査を開始した。その後東進して主として西経北緯公海域を中心に操業を行い、6月3日、枕崎に入港した。

操業調査は、全て流れ物付き群を対象とし、人工筏単体による操業を8回、人工筏と流木を合わせた物を対象として12回、合計20回の操業を行い、カツオを428.0トン、キハダを113.3トン、メバチを98.7トン、合計640.0トンを漁獲した。漁場滞在1日当たりの漁獲量は、26.7トンであった。

(2)　第2次航海

6月9日枕崎を出港、同月18日ナウル 200海里水域内の01N，166E付近より調査を開始した。その後キリバス（ギルバート） 200海里水域内を東進しつつ探索したが、両水域内では、この時期、操業の対象となる魚群の発見は少なく、さらに東進して主に西経北緯公海域で操業調査を行

い、7月22日、枕崎に入港した。この間、流れ物付きの魚群を対象として9回、素群を対象として4回、合計13回の操業を行い、カツオを239.0トン、キハダを34.0トン、メバチを77.0トン、合計350.0トンを漁獲した。漁場滞在1日当たりの漁獲量は、14.0トンであった。

(3) 第3次航海

8月25日中浦港を出港した。本年度は、エルニーニョの影響を受けてか、従来、当業船の主漁場である西部海域で表面水温が低いため漁場が形成されにくく、当業船は表面水温が高めの160E以東のナウル・キリバスの 200海里水域内を中心に操業していた。そのため、業界からの強い要望を受け、情報の滞った西側海域の漁場形成動向を把握するため、8月30日パラオ 200海里水域内より調査を開始した。漸次東進しながら調査を行って10月3日には西経域のキリバス(フェニクス)水域に入域、その後反転して同月15日、ミクロネシア 水域にて調査を終了し、同月21日、焼津に入港した。調査を行ったパラオ・ミクロネシア西部等の西部海域では、この時期、流木等の流れ物を数多く目視したが操業の対象となる魚群は殆ど見られず、中には雑魚でさえ付いてないものも多かった。従って、今航海の操業は、キリバス水域(ギルバート東方域及びフェニックス東方域)を中心に、流れ物付き群を対象として6回、素群を対象として15回、合計21回の操業を行い、カツオ154.0トン、キハダ196.0トン、合計350.0トンを漁獲した。漁場滞在1日当たりの漁獲量は、7.4トンであった。

(4) 第4次航海

10月28日焼津港を出港、01N、160E付近より調査を開始した。東経南緯公海域の05゜20'S, 168゜30'E付近では、キハダを中心とする素群漁場の形成が確認され、その後当業船も付近に集結し操業した。11月13日からはキリバス(ギルバート)水域に入域し、170゜E以東の漁場を中心に探索した。キリバス水域では自然流木等の流れ物を数多く目視することが出来、同水域内での操業15回のうち13回が自然流木付きの魚群を対象とし、合計565.0トンを漁獲した。この時期にはカツオの全漁獲量426.5トンのうち、 1.8kg以下の小型個体が全体の92%を占め、第3次航海までと比べカツオの体長組成が大きく変化した。平成9年12月2日に漁場を切り揚げ, 12月11日、枕崎に入港した。

漁場滞在27日で流木14回, 素群4回, 計18回操業を行い、カツオ426.5トン、キハダ194.0トン、メバチ14.5トン、合計635.0トンを漁獲した。漁場滞在1日当たりの漁獲量は、23.5トンであった。

(5) 第5次航海

12月17日枕崎を出港し、ナウル水域より調査を開始した。平成10年1月17日調査を終了、同月29日、枕崎に入港した。

漁場滞在20日間において、フェニックス西側公海域及びフェニックス水域内の03~05S、173~174W付近を中心に自然流物等の流れ物付きの魚群を対象とした漁場の形成が確認され、これら魚群を対象に12回の操業を行い、カツオ582.0トン、キハダ51.0トン、メバチ7.0トン、合計640.0トンを漁獲した。漁場滞在1日当たりの漁獲量は、32.0トンであった。

9. 所見

本年度の調査において、4~5月の西経北緯公海水域, 11月のキリバス(ギルバート)水域及

び平成９年12月～平成10年１月のキリバス（フェニックス）水域で自然流木付き群を対象とした漁場が形成された。カツオの魚体を見ると、第１次から第２次航海では、前年度に引き続き、中型の個体群が主体を占めたのに対し、第４次航海以降の11月から平成10年１月までに漁獲されたカツオは、小型の個体群が主体を占めた。これを航海別にカツオの漁獲量に対する1.8kg以下の個体群が占めた割合で見ると、第１次航海0%、２次航海１%、３次航海３%と少なかったのに比べ、４次航海92%，第５次航海59%と、第４次航海以降は小型魚の出現率が顕著であった。

また、漁獲した魚群の性状別では、全漁獲量(2,615.0トン)のうち流木・人工筏操業82%(2,150.0トン)，素群操業18%(465.0トン)と、前年度と同様、流れ物付きの魚群を主体とした操業となった。素群漁場は、第３次航海の平成９年９～10月のキリバス（ギルバート、フェニックス）水域において形成され、第３次航海で漁獲された350トンのうち、素群による漁獲量が325.0トン(カツオ150.0トン，キハダ175.0トン）を占めた。

水域別では、キリバス（ギルバート・フェニックス）水域で48%(1,250トン)，西経北緯公海水域41%(1,065トン)とこの２水域で漁獲の90%を占めた。また，魚種別ではカツオ70%，キハダ22%，メバチ8%で、前年度に比べ、キハダの割合が高くなっている。

本年度、160Eを主体とした調査海域では、エルニーニョの影響を受け、東側水域で水温の上昇が確認された。赤道付近における流れ物の漂移を観察すると、調査した平成７年８月から平成９年１月の間は、西向流が優勢であり表面水温も低めに経過していたが、平成９年２月以降は東向きに流れが転じ、東進するに連れ表面水温も高めとなる傾向にあった。当業船は、従来の主漁場であるミクロネシア水域周辺で有効な漁場が形成されていなかったことから、キリバス（ギルバート）を中心とした160E以東の海域へ漁場を移す傾向にあった。

カツオの価格は、160E以東で漁獲されたカツオが全般に脂肪分が少なく節向きであったこと、及び熱帯太平洋全域で漁獲量が少なかったこと等を反映し、平成９年３月時の150円／kg代から12月の第４次航海の水揚時では188.7円／kgとなり、本年度の水揚げ金額の増加につながった。

以上のように、本年度は、エルニーニョ現象の影響を受け、表面水温の低い西部海域に漁場が形成されず、本船の操業調査に基づき当業船も160E以東に集結して当該水域が完全に主漁場となったが、現在行われている第６次航海の160E付近の赤道水域では、表面水温の低い西向流の勢力が強まっており、確実性のある安定した補完漁場の開発には、南・北水域の縁辺的漁場の拡大を図るとともに、引き続き周年にわたる当該水域の調査が重要である。また、小型魚の漁獲に対しては、時期及び水域別のデータの蓄積を図りつつ、学的情報の収集、並びに魚種による遊泳層の差異の検証、魚群の識別が可能な魚探の利用技術の開発等も重要と考える。

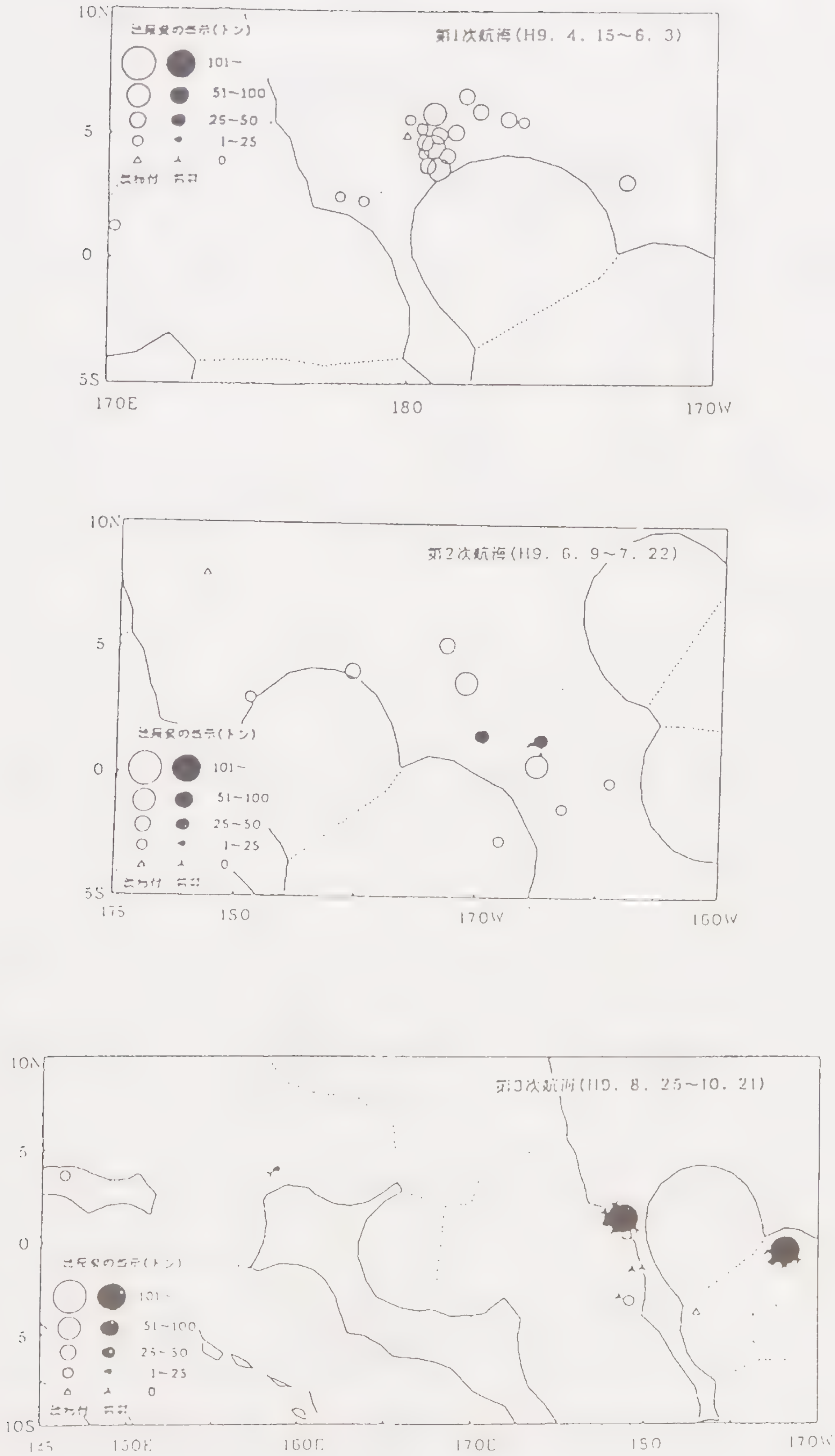
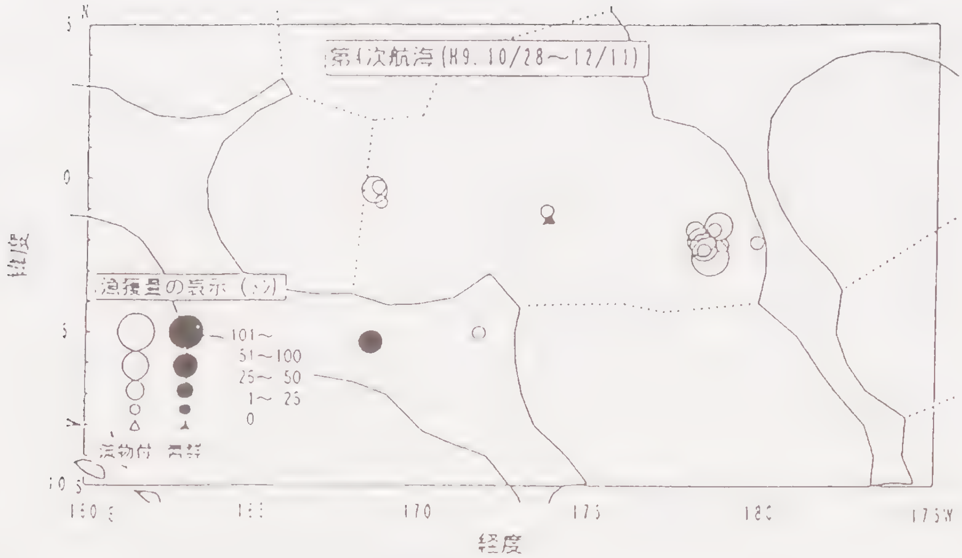


図2．航海別の操業位置と漁獲量（第1～3次航海）



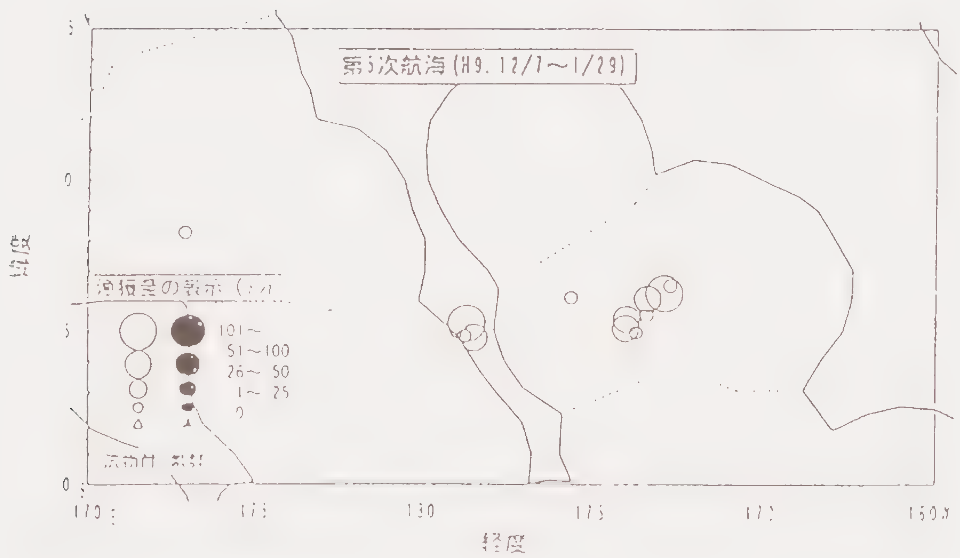


図3．航海別の操業位置と漁獲量（第4～5次航海）

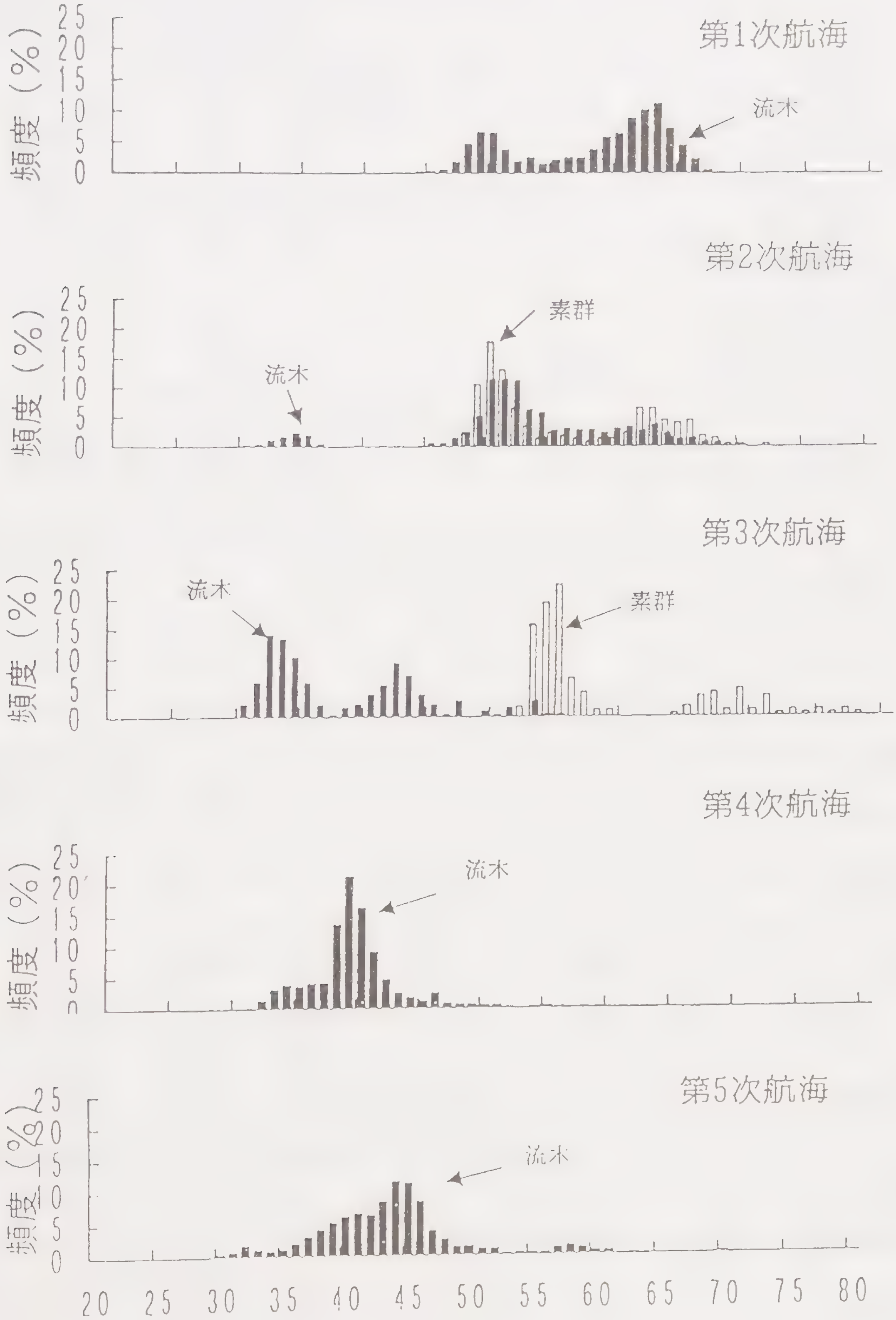


図4．カツオの航海別体長組成

表1．第八天王丸の航海別漁獲量及び漁獲努力量

航海次数	漁場名 *1)	漁場滞在期間 月日～月日	漁滞日数 (日数)	操業日数 (日数)	操業回数 (回数)	総漁獲量 (トン) *2)	操業1回当たり漁獲量 (トン)	実操業1日当たり漁獲量(トン) 最高	 平均	漁場滞在1日当たり漁獲量(トン)
第1次航	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9 4.25～ 4.27	3	1	1	10.0	10.0	10.0	10.0	3.3
	西経北緯公海漁場	H9 4.28～ 5.18	21	19	19	630.0	33.2	60.0	33.2	30.0
	小計		24	20	20	640.0	32.0	60.0	32.0	26.7
第2次航	ﾅｳﾙ200海里内	H9 6.18	1							
	西経北緯公海漁場	H9 6.21～ 6.25	5	3	3	130.0	43.3	70.0	43.3	26.0
	西経南緯公海漁場	H9 6.26～ 6.27	2	1	1	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5
	西経北緯公海漁場	H9 6.28～ 7.3	6	4	5	155.0	31.0	80.0	38.8	25.8
	西経南緯公海漁場	H9 7.4～ 7.5	2	1	1	5.0	5.0	5.0	5.0	2.5
	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9 6.19～ 6.20	2	1	1	15.0	15.0	15.0	15.0	7.5
	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9 7.6～ 7.7	2							
	西経北緯公海漁場	H9 7.8～ 7.12	5	2	2	40.0		40.0	20.0	8.0
	小計	-	25	12	13	350.0	26.9	80.0	29.2	14.0
第3次航	ﾊﾟﾗｵ200海里内	H9 8.30	1							
	東経北緯公海漁場	H9 8.31～ 9.3	4	1	1	5.0	5.0	5.0	5.0	1.3
	ﾐｸﾛ200海里内	H9 9.4～ 9.9	6							
	東経北緯公海漁場	H9. 9.10	1							
	ﾅｳﾙ200海里内	H9 9.11～ 9.12	2							
	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9 9.13～ 9.29	17	9	14	200.0	14.3	120.0	22.2	11.8
	西経北緯公海漁場	H9 9.30～10.2	3	1	2	110.0	55.0	110.0	110.0	36.7
	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9.10.3～10.7	5	1	2	10.0	5.0	10.0	10.0	2.0
	東経南緯公海漁場	H9 10.8	1							
	ﾅｳﾙ200海里内	H9 10.9	1							
	東経北緯公海漁場	H9 10.10	1							
	ﾐｸﾛ200海里内	H9.10.11～10.15	5	1	2	25.0	12.5	25.0	25.0	5.0
	小計	-	47	13	21	350.0	16.7	120.0	26.9	7.4
第4次航	ﾅｳﾙ200海里内	H9 11.6～11.8	3							
	東経南緯公海漁場	H9.11.9～11.12	4	2	3	70.0	23.3	60.0	35.0	17.5
	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9.11.13～12.2	20	14	15	565.0	37.7	105.0	40.4	28.3
	小計	-	27	16	18	635.0	35.3	105.0	39.7	23.5
第5次航	ﾅｳﾙ200海里内	H9 12.29	1							
	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9.12.30～1.2	4	1	1	15.0	15.0	15.0	15.0	3.8
	西経南緯公海漁場	H9.1.3～1.6	4	3	3	190.0	63.3	110.0	63.3	47.5
	ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	H9.1.7～1.17	11	8	8	435.0	54.4	150.0	54.4	39.5
	小計		20	12	12	640.0	53.3	150.0	53.3	32.0
	合計		143	73	84	2615.0	31.1	150.0	35.8	18.3

*1) 漁場区分は図1に示した．
*2) 漁獲量は原魚の重量である．

表2．第八天王丸の漁場別主要魚種別漁獲量及び漁獲努力量

漁場名 *1)	漁滞日数 (日数)	操業日数 (日数)	操業回数 (回数)	魚種	総漁獲量 (トン) *2)	操業1回当たり漁獲量 (トン)	実操業1日当たり漁獲量 (トン)	漁場滞在1日当たり漁獲量(トン)
東経北緯公海漁場	6	1	1	ｶﾂｵ	2.0	2.0	2.0	0.3
				ｷﾊﾀﾞ	3.0	3.0	3.0	0.5
				ﾒﾊﾞﾁ				
				小計	5.0	5.0	5.0	0.8
東経南緯公海漁場	5	2	3	ｶﾂｵ	1.0	0.3	0.5	0.2
				ｷﾊﾀﾞ	69.0	23.0	34.5	13.8
				ﾒﾊﾞﾁ				
				小計	70.0	23.3	35.0	14.0
西経北緯公海漁場	40	29	31	ｶﾂｵ	677.0	21.8	23.3	16.9
				ｷﾊﾀﾞ	213.3	6.9	7.4	5.3
				ﾒﾊﾞﾁ	174.7	5.6	6.0	4.4
				小計	1,065.0	34.4	36.7	26.6
西経南緯公海漁場	8	5	5	ｶﾂｵ	184.5	36.9	36.9	23.1
				ｷﾊﾀﾞ	14.5	2.9	2.9	1.8
				ﾒﾊﾞﾁ	1.0	0.2	0.2	0.1
				小計	200.0	40.0	40.0	25.0
ｷﾘﾊﾞｽ200海里内	64	35	42	ｶﾂｵ	965.0	23.0	27.6	15.1
				ｷﾊﾀﾞ	263.5	6.3	7.5	4.1
				ﾒﾊﾞﾁ	21.5	0.5	0.6	0.3
				小計	1,250.0	29.8	35.7	19.5
ﾅｳﾙ200海里内	8			ｶﾂｵ				
				ｷﾊﾀﾞ				
				ﾒﾊﾞﾁ				
				小計				
ﾐｸﾛ200海里内	11	1	2	ｶﾂｵ				
				ｷﾊﾀﾞ	25.0	0.8	25.0	2.3
				ﾒﾊﾞﾁ				
				小計	25.0	0.8	25.0	2.3
ﾊﾟﾗｵ200海里内	1			ｶﾂｵ				
				ｷﾊﾀﾞ				
				ﾒﾊﾞﾁ				
				小計				
合計	143	73	84	ｶﾂｵ	1,829.5	21.8	25.1	12.8
				ｷﾊﾀﾞ	588.3	7.0	8.1	4.1
				ﾒﾊﾞﾁ	197.2	2.3	2.7	1.4
				合計	2,615.0	31.1	35.8	18.3

*1) 漁場区分は図1に示した．
*2) 漁獲量は原魚の重量である．

Ⅱ　はえなわ及び竿釣り関係

佐谷守朗

＜平成９年度まぐろはえなわ新漁場開発調査＞

(1)　調査期間　　平成９年４月～平成10年３月

(2)　調査海域　　太平洋東部海域

(3)　調 査 船　　開発丸（489トン）

(4)　調査のねらい

　1）メバチとクロマグロを主対象とし、漁場形成の可能性を追求する。

　2）メバチの適水温の鉛直分布に合わせ釣針を設置する手法による既存のメバチ漁場の再開発の可能性を追求する。

　3）黒縄、細縄とナイロンの幹縄の釣獲率を比較調査し、幹縄の素材を変えることによる釣獲率向上の可能性を検討する。

(5)　実施概要

　４月中旬三崎で水揚をした後ドックを行い、５月26日清水を出港、６月19日北緯水域の05゜N、133゜W付近より操業調査を開始した。

　６月下旬から８月上旬までと、11月中旬から１月下旬までは、メバチを主対象として前者ではタヒチ東方水域を、後者ではハワイ諸島北沖水域を主体に、それぞれ調査を行った。また、９月上旬から10月末までは、クロマグロを主対象として天皇海山水域で調査を行った。この間142回の操業で、168.6トン（うちメバチ：69.4トン、キハダ：28.4トン、クロマグロ：2.9トン）の漁獲を得た（図１）。

　この間、７月上旬から下旬にかけて08～10゜S、129～130゜W及び11月下旬から12月上旬にかけて28～30゜N、141～144゜W付近において、前者では23回連続操業を行い、総漁獲量44.0トン、うちメバチ20.5トン、後者では11回の連続操業を行い、総漁獲量23.4トン、うちメバチ13.1トンの漁獲を得、それぞれメバチ主体の漁場形成を確認した。これら２水域の当該時期における釣針1,000本当たりの漁獲量は、それぞれ892kg（うちメバチ416kg)、789kg（うちメバチ440kg）であった。

　また、これら水域のうち前者は、表面から80～90m付近まで27℃台の表層混合層が分布し、その直下に水温躍層が発達し、水深200mで15℃台、250mで11～12℃台、300mで10～11℃であった。

　他方、クロマグロを主対象とした調査では、37～44゜N、167～173゜Eの水域で合計46回操業し、クロマグロを25尾（2.9トン）漁獲したが、漁場形成の確認までには至らなかった。漁獲したクロマグロの体重は45～152kgで、平均　117kgであった。

　クロマグロが多く漁獲された40゜N以北での水温は、40～70m付近に発達した水温躍層があり、水深100mでは９～10℃でした。

　上記調査と並行して行った、小型水深水温計を用いメバチの適水温の鉛直分布に合わせ釣針を設置する手法による既存のメバチ漁場の再開発の可能性については、前述の、好漁場の形成を確

認したタヒチ東方水域（縄の仕立て：15本付け）において、メバチの漁獲尾数は相対的にみると、4～12番枝縄で多く、その設置水深帯の水深範囲は小型水深水温計の測定結果からおよそ230～300mと推定された。これに対応する水温範囲は11.4～15.9℃であった。また、他の水域については、現在解析中である。

他方、黒縄、細縄とナイロンの幹縄の釣獲率（尾／1,000針）を比較調査し、幹縄の素材を変えることによる釣獲率向上の可能性については、北緯及びタヒチ東方水域では新素材超強力糸を素材とした細縄とナイロンモノ幹縄との釣獲率の比較調査を、天皇海山水域では細縄と従来の黒縄との釣獲率の比較調査を実施した。

それぞれの幹縄が異なった収納方法をとっているため、作業性を考慮して細縄とナイロンの場合は細縄、ナイロンの順で、黒縄と細縄の場合は黒縄、細縄の順で投縄したため、縄の浸漬時間は前者では細縄が、後者では黒縄が長くなっており、浸漬時間に差があるため単純に比較することはできないが、今回は当該影響を考慮せず、結果だけを報告する（表１）。

ナイロンと細縄では、主対象としたメバチは、北緯水域では、ナイロン 2.26、細縄 3.39、タヒチ東方水域では、ナイロン 8.74、細縄 10.81と、ナイロンに比べ細縄の釣獲率が高かった。また、細縄と黒縄では、主対象としたクロマグロは細縄 0.30、黒縄 0.23と細縄の方が高かった。一方、最も多く漁獲されたビンナガは、細縄 7.39、黒縄 9.95と細縄に比べ、黒縄の釣獲率が高かった。

現在、ペルー沖から洋心部水域にかけて、メバチを主対象として調査継続中。

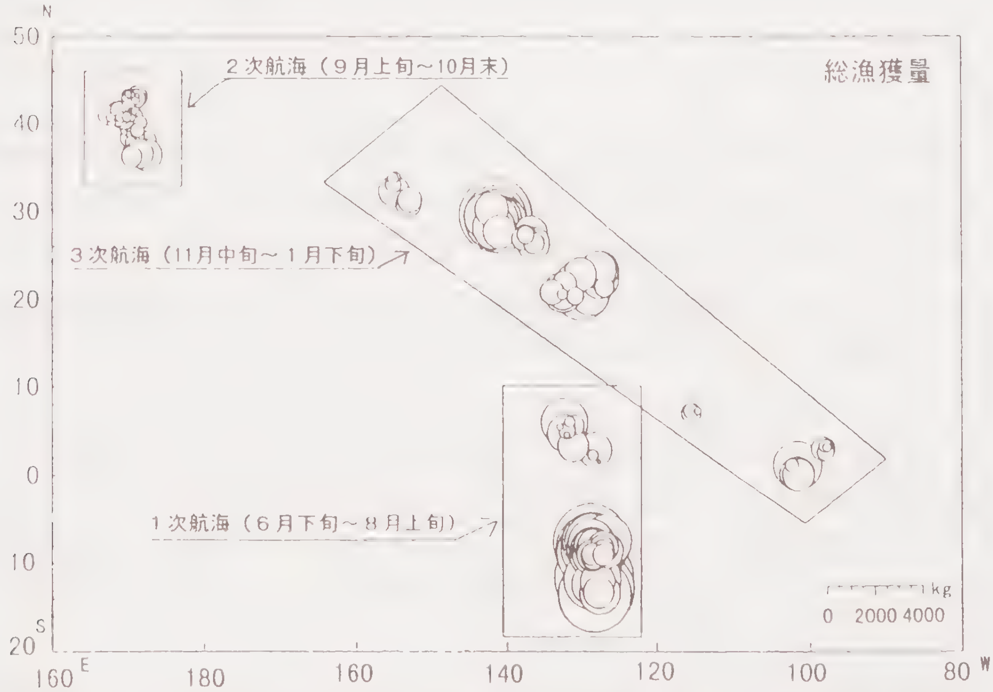


図１　平成９年度開発丸の１操業日当たり漁獲量（第１～３次航海）の分布

表1　水域別・時期別のナイロン・細縄・太縄の魚種別漁獲尾数と
単位努力当たり漁獲尾数（CPUE：尾数／1,000針）

水域名	操業期間	漁具別	操業	使用枝縄		メバチ		キハダ		ビンナガ		クロマグロ	
			回数	鉢数	釣針数	尾数	CPUE	尾数	CPUE	尾数	CPUE	尾数	CPUE
北緯	6/19～7/1	ナイロン	11	795	11,925	27	2.26	14	1.17	0	-	0	-
		細縄	11	825	12,375	42	3.39	24	1.94	0	-	0	-
タヒチ東方	7/4～8/10	ナイロン	36	2,403	36,045	315	8.74	349	9.68	247	6.85	0	-
		細縄	36	2,707	40,605	439	10.81	368	9.06	279	6.87	0	-
天皇海山	9/4～10/30	細縄	46	8,590	53,612	23	0.43	3	0.06	396	7.39	16	0.30
		太縄	46	7,860	48,328	37	0.77	4	0.08	481	9.95	11	0.23

＜平成９年度かつお・びんなが釣新漁場開発調査＞

(1)　調査期間　　平成９年４月～平成10年３月

(2)　調査海域　　太平洋西部海域

(3)　調 査 船　　第18日之出丸（359トン）

(4)　調査のねらい

１）春から夏にかけては、天皇海山から西経域にかけての海域で沖合ビンナガとトロカツオの漁場形成状況を調査し、当該海域での両魚種を対象とした竿釣操業の企業化を図る。

２）秋以降は、タスマン海及び／若しくはソロモンから西経海域にかけての水域でカツオを主対象に漁場形成状況を調査し、当該海域での竿釣操業の企業化の可能性を追求する。

(5)　実施概要

４月17日焼津に入港し、前年度第５次航海の製品の水揚げを行った。４月23日焼津を出港し、10月上旬まで天皇海山水域から西経域にかけてトロカツオと沖合ビンナガを対象に３航海にわたり調査を行った（図１、図２）。

この間、カツオについては、７月中旬の36°30'N、180°付近と９月上旬の40°30'N、179°50'E付近で単発的な漁獲がみられたのみで、漁場形成の確認には至らなかった。

他方、沖合ビンナガについては、９月中旬から１０月上旬にかけ 39°40'～40°40'N、174°30'～175°40'E付近で137.9トン（CPUE：12.5トン／日）漁獲を得て漁場形成を確認した。当漁場は、当業船の本年度の主漁場のひとつになり、約 2,000トンの漁獲が得られた。

尚、当該時期北緯40°線沿いの166°Eから178°Wにかけての水域では表面水温19℃を核とする暖水が168°E、175～176°E及び180°付近に櫛形に分布していたが、当該漁場は前述の175～176°E付近に分布する19℃の暖水を中心に分布していた。

その後ドックを行い、11月12日焼津を出港し12月上旬から下旬までタスマン公海域でトロカツオを対象として１航海調査を行った（図３）。

この間、12月下旬にガスコイニ海山（36°40'S、156°15'E）付近で208.5トン（CPUE：19.0トン）のカツオの漁獲を得、漁場形成を確認した。

１月19日焼津に帰港し製品の水揚げ後、１月26日同港を出港しタスマン公海域でトロカツオを対象に調査するため漁場向け中である。

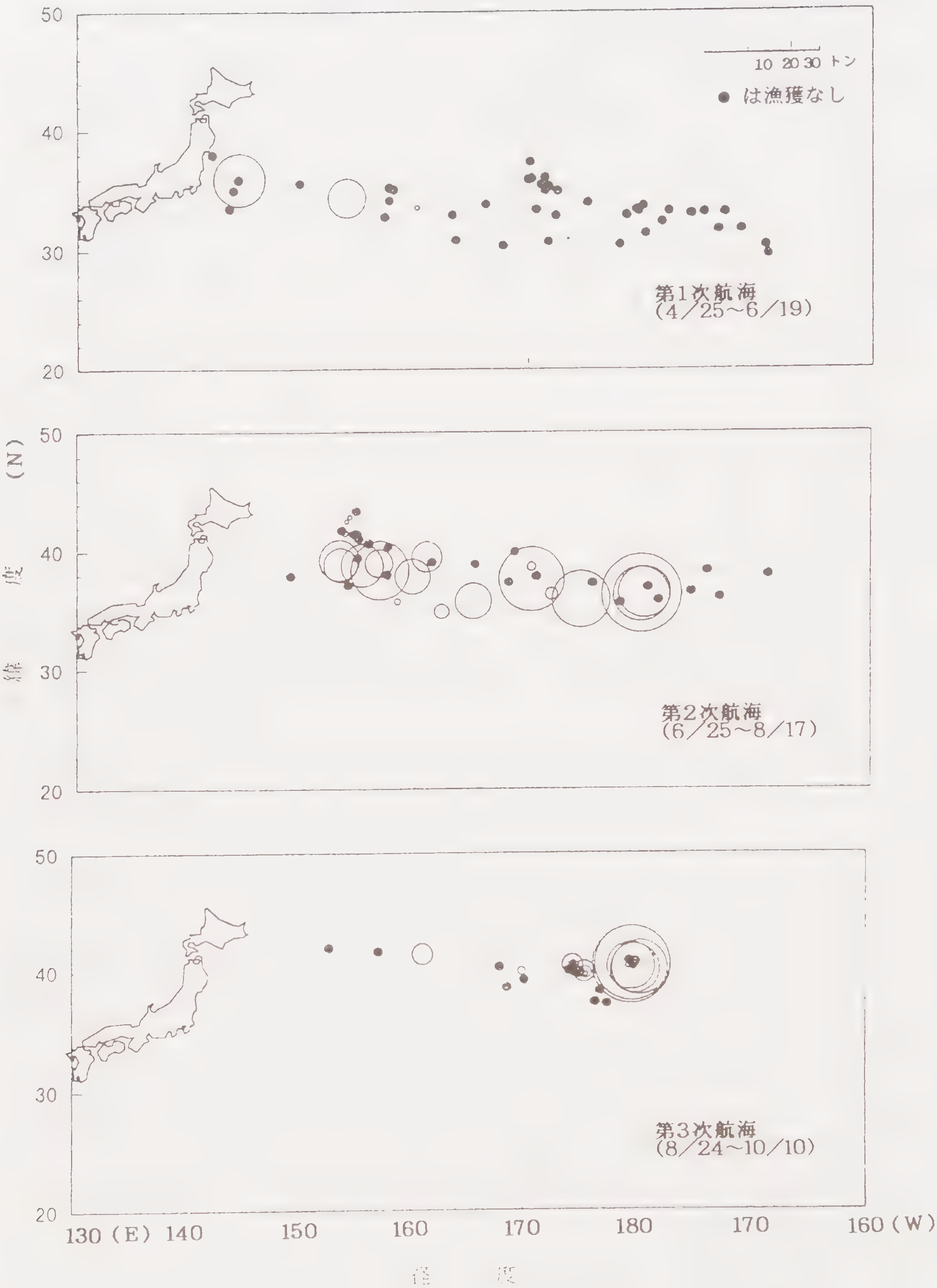


図1　日本東方沖合海域のカツオの航海別漁場滞在1日当たりの漁獲量分布

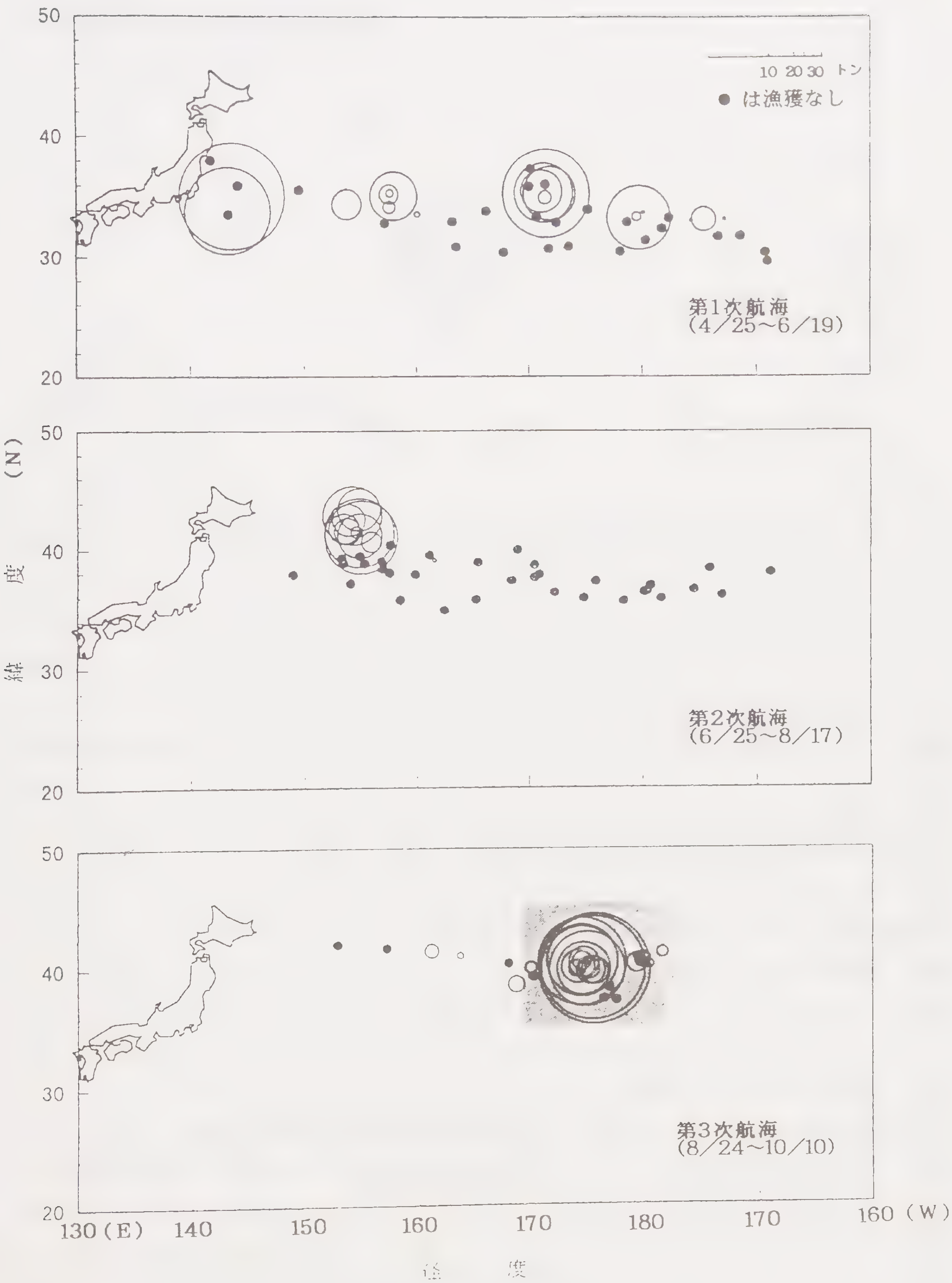


図２　日本東方沖合海域のビンナガの航海別漁場滞在１日当たりの漁獲量分布

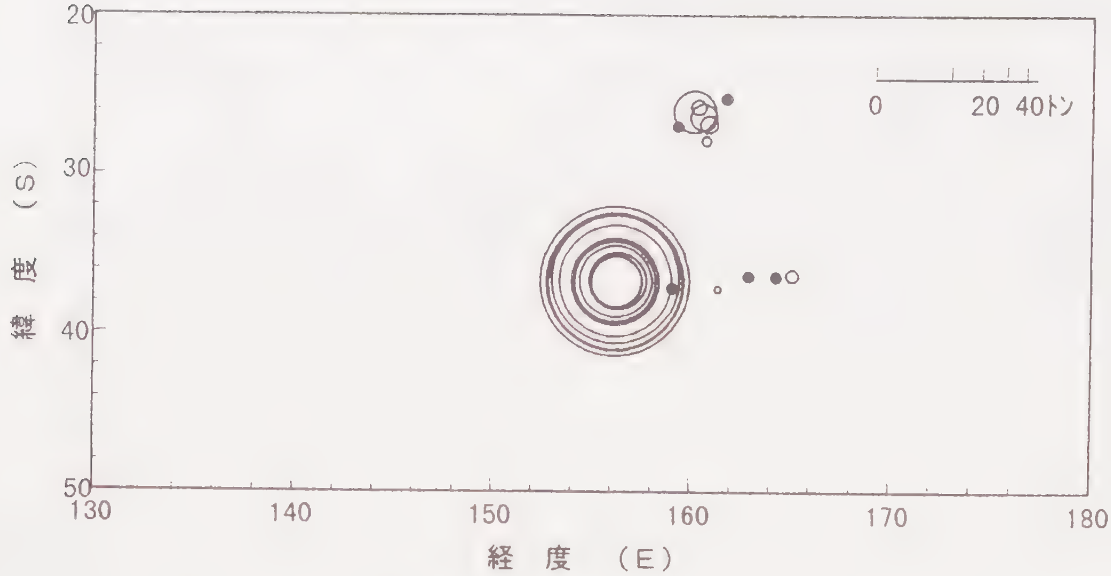


図3 タスマン海域のカツオの漁場滞在1日当たりの漁獲量分布

【質疑応答】

桑原（いわき海星高校）：昨年は縄別で差が無かったと記憶しているが、今年は差が出たのは何故か。

佐谷：作業性を考えて浸漬時間を変えたので、差が出たのかもしれない。

松村（遠洋水研）：結論は出ていないのか。

佐谷：その通り。

東（宮崎水試）：東沖のビンナガ調査での魚価はどうか。

佐谷：脂の乗りが良く、市場の評価は良好だった。

鈴木（遠洋水研）：メバチの針の深さを調節する実験は、具体的にどのような方法で行なったのか。

佐谷：受け縄に錘を付けて、垂直に入るようにした。

宮部（遠洋水研）：ナイロンと細縄では、どの様な違いがあったのか。

佐谷：今回は余り変わらなかったが、場所で変わると思われる。

一色（神奈川水総研）：昨年は違っていたのか。

佐谷：昨年は違いが見られた。

桑原：メバチの生息水深が深くなったと言われているが、如何か。

佐谷：浅い所で減って来たのかもしれないが、良く分からない。

6. 漁海況の経過報告

議長　久米　漸（日本NUS）

(1) 海　況

水野恵介・渡邊朝生（遠洋水研）

1997年のはがきによる正午位置報告数は3,667件であった（図1）。ここでは、まず1997年に発生した熱帯太平洋でのエル・ニーニョの海況を振り返り、その上で正午位置報告からうかがわれる操業水域の海況の特徴を述べる。

1）熱帯太平洋の海況

1995年後半から1996年にかけて続いた弱いラ・ニーニャ状態は1996年末から1997年はじめにかけて解消し、西部熱帯太平洋に蓄積されていた暖水の東への移動、中部熱帯太平洋への暖水の蓄積が始まった。4月には海面水温分布が典型的なエル・ニーニョ状態を呈しはじめ、これ以後エル・ニーニョ状態が急速に発達した。秋には東部熱帯太平洋に+4℃を越える海面水温偏差が見られるようになった。これは、過去最大と言われた82／83エル・ニーニョに匹敵するか、またはそれ以上の大きな正偏差である。1月に赤道上の東経160度にあった暖水の中心は、12月には西経150度まで東進し、東部熱帯太平洋では湧昇が見られなくなった。このため赤道に沿った水温の西高東低、表層の厚さの西厚東薄の強いコントラストは消え、赤道に沿って一様な表層混合層分布が現れている。エル・ニーニョの最盛期を迎えつつあった11月中旬に開洋丸（水産庁）がガラパゴス諸島のすぐ西側の西経95度30分線上で観測を実施しており、その南北水温断面（図2）から、通常であれば赤道近傍で見られるはずの水温躍層の盛り上がり構造がなく、東部熱帯太平洋で湧昇が止まっていることが確認できる。（この他、四半期毎の全般的な海況については本報告書－関係機関の研究概要報告－（1）遠洋水産研究所、A．海洋・南大洋部の項を参照されたい）

2）はがきデータの解析

エル・ニーニョの影響は、第2四半期の主たる操業海域であるハワイ南西の北緯10度から15度、日付変更線付近から西経海域の海況にも影響を与えていた。図3に正午位置報告により得られた1997年6月の同海域と150-90゜W、4゜S—4゜N（NINO3）の海面水温の平年偏差を示す。82年、86年、91年と、最近のエル・ニーニョ発生年にはハワイ南西方海域の水温も平年よりも高めになっていたが、97年もそれと同様に海面水温が平年よりも高く、しかも1977年以来最も高温となった。同海域の風に関するデータを整理したところ、表1、2、3に示すように、1988年から10年間の平均状態に比べて、本年は風力3の報告が異常に多く、全体として風は弱くなっていた。風向は例年卓越する東北東の風の頻度が少しさがり、北東風の観測頻度が高くなっていた。

また、天候については例年と同様に晴れ(BC)と曇り(C)で90%以上をしめたが、本年は快晴(B)が0%となり、逆に本曇り(O)と雨(R)があわせて7%以上になって例年よりも異常に天候が悪い状態にあったと判断される。1997年の第2四半期のハワイ南西方の漁場で観測されたこの平年とは大きく異なる気象状態は、エル・ニーニョの進展に伴って、活発な積雲活動域が中部熱帯太平洋に形成されたことに原因がある。衛星観測により、暖水域の中部熱帯太平洋への移動に伴って活発な積雲対流が西部熱帯太平洋から移り、とくに5月には日付変更線付近の北半球側に強い降雨域が広がったことがわかっており、このことが正午位置報告に現れた雨の多さや風の弱い状態をもたらしやすかったものと考えられる。

【質疑応答】

山中（元遠洋水研）：この前の大きなエル・ニーニョは82～83年であり、日本沿岸は寒冷化が認められたが、今回の場合は日本近海では、昨年秋頃からむしろ高温化の傾向が見られる。太平洋全体を見ると、東部太平洋熱帯域ではプラスの、西部太平洋ではマイナスの偏差が認められ、また、日本近海（黒潮前線の南）ではプラスの、カリフォルニア沖ではマイナスの偏差が観察されている。この東西と同時に、南北の対応が認められるのはどう解釈できるのか。

水野：確かに、日本近海の温度偏差は最近プラスになっている。これは一つに、エル・ニーニョ時には西部熱帯太平洋の上昇気流が弱まり、シベリア高気圧が南下し難くなるために、日本付近が暖冬をむかえやすいという傾向はある。日本近海の水温が高いというのはそれである程度説明がつくだろう。

松村（遠洋水研）：太平洋とインド洋では東西関係が逆のようであるが。

水野：太平洋とインド洋を分けるボルネオやスマトラ付近では風が集まり、大気の対流が起こるため、その場所がずれると、その影響はインド洋と太平洋では逆に出てくることになる。

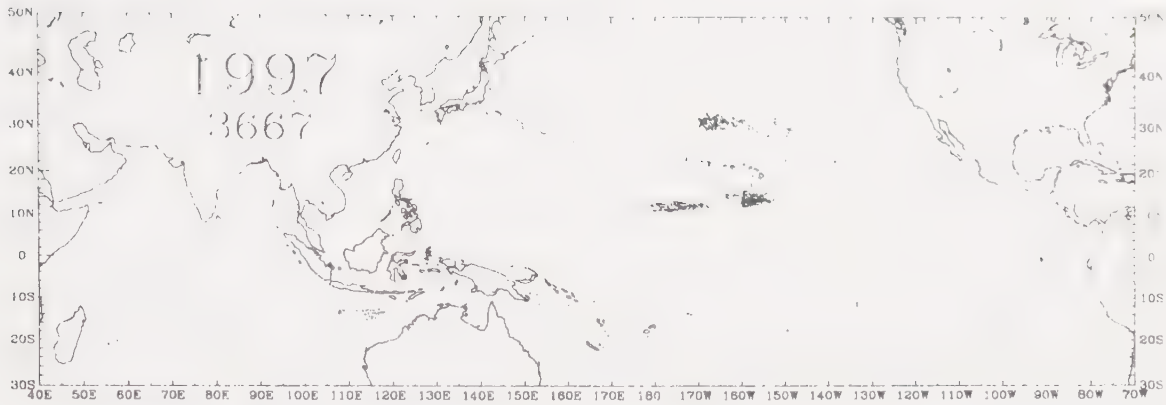


図1　1997年にはがきにより報告された正午位置の分布

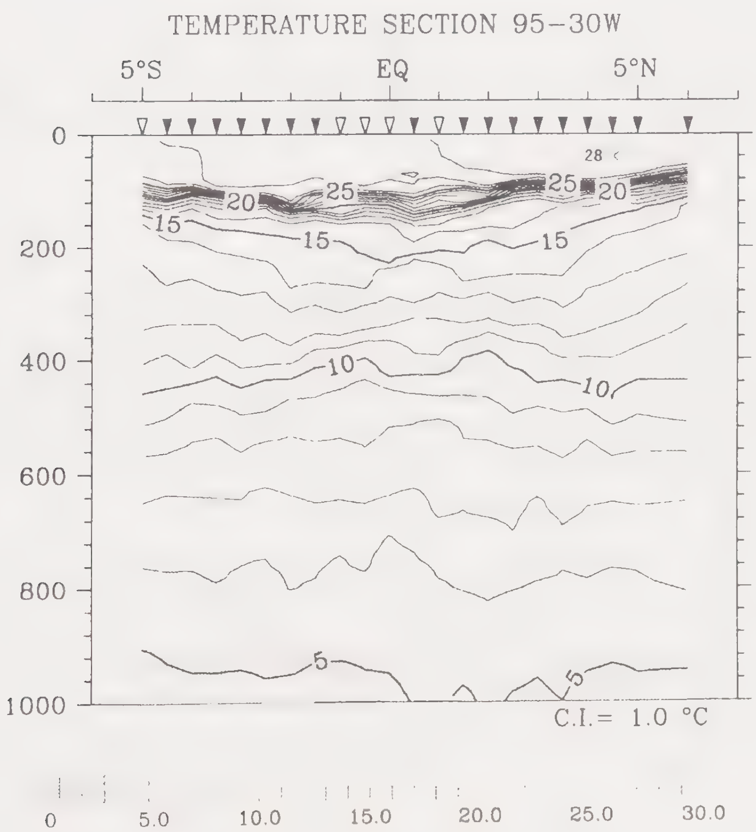


図2　1997年11月17日から19日の間に、水産庁漁業調査船開洋丸が実施した東部熱帯太平洋の95°30'Wに沿ったXCTD／CTD観測による南北水温分布。等温線は1℃毎。観測時期は97／98エル・ニーニョが最盛期を迎えており、赤道付近でも表層に厚い混合層が形成され、湧昇は見られない。

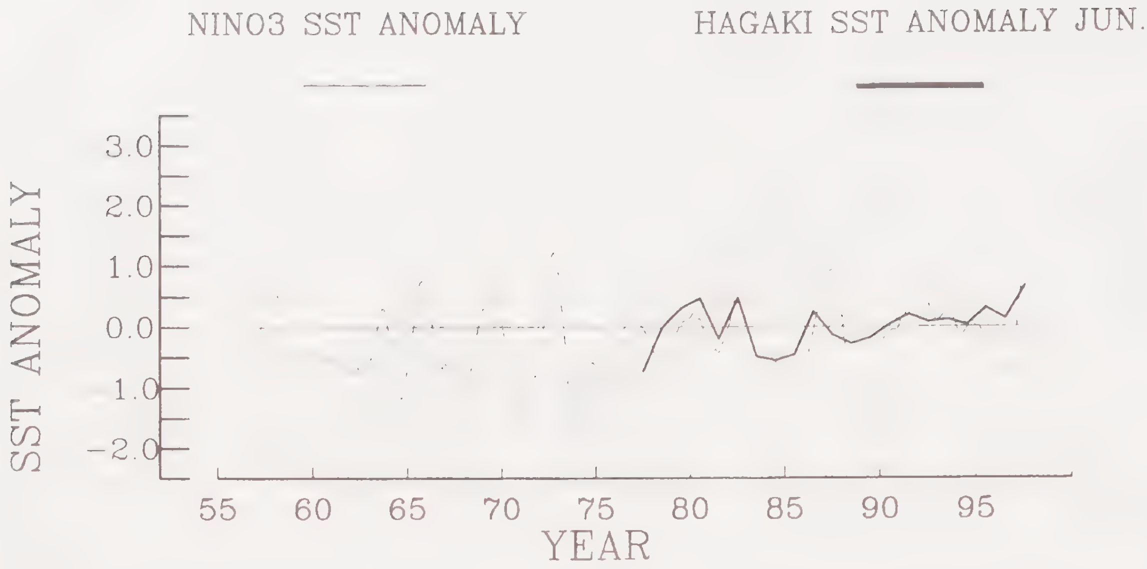


図3　はがきにより報告されたハワイ南方の170°E-160°W、10°-15°N海域の6月の海面水温平年偏差（太線）と東部熱帯太平洋の150°-90°W、4°S-4°N海域（NINO3）の海面水温平年偏差（細線）の経年変動。偏差は1977-1997年の21年間の平均値から求めた。なおNINO3の海面水温は12ヶ月の移動平均値である。

表1　5、6月のハワイ南方海域の風力観測頻度分布

風力	0	1	2	3	4	5	6
10年平均値(1988-97)	0.0%	0.2%	3.8%	18.2%	51.9%	23.9%	1.8%
1997年	0.0%	0.7%	4.7%	31.4%	44.1%	17.1%	1.7%

表2　5、6月のハワイ南方海域の風向観測頻度分布

風向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE
10年平均値(1988-97)	0.1%	0.5%	8.6%	62.3%	26.4%	1.5%	0.3%
1997年	0.3%	1.3%	15.0%	52.3%	29.3%	1.3%	0.0%

表3　5、6月のハワイ南方海域の天候出現頻度分布

天候	快晴(B)	晴れ(BC)	曇り(C)	本曇り(O)	雨(R)	その他
10年平均値(1988-97)	2.8%	76.0%	18.4%	0.8%	1.9%	0.2%
1997年	0.0%	72.3%	20.3%	3.3%	4.0%	0.0%

(2) 漁　況

1）はえなわ漁業

岡 本 浩 明（遠洋水研）

延縄の漁獲データは、各漁船から提出される漁獲成績報告書に基づいているが、この報告書が各船入港後、我々のもとに送られ、実際に利用できる形になるまでにはその操業後およそ半年から1年の月日がかかる。したがって、97年の情報はまだ上半期の一部しか利用できないため、96年までの情報についてはこの漁獲成績報告書のデータをもとに、そして最近年97年の情報については、焼津のかつおまぐろ調査研究室が行っている入港船からの聞き取りや収集資料の情報にもとづいて報告する。

＜漁船数の変遷＞

日本の延縄漁船は漁船規模、操業海域により遠洋延縄、近海延縄、沿岸延縄（小型延縄）の3種類に区分されている（表1）。遠洋および沿岸延縄では各々740隻、近海では220隻ほどの漁船が登録されているが、遠洋船では暫減傾向、近海船ではかなり急激にその数が減少している（図1）。なお、以降の漁獲説明には遠洋、近海のみが含まれており、沿岸の漁獲は含まれない。

＜各大洋における漁獲状況の概要＞

・大西洋およびインド洋

図2は大西洋とインド洋の努力量（単位は100万針）、各魚種の漁獲量、およびCPUE（針千本当りの漁獲個体数）を示している。CPUEについては標準化したものではなく、漁獲量を単純に漁獲努力量で割ったいわゆるノミナルCPUEを用いている。1996年には大西洋には全体の23％、インド洋には22％ほどの努力量が投入されているが、いずれも近年増加しており、これは太平洋における漁獲不振により多くの漁船が漁場を移してきているためだと思われる。漁獲に関してはメバチが大西洋で近年70万尾前後、インド洋で40万尾と高い値を示しているが、そのCPUEに関しては徐々に低下してきている。また、インド洋ではキハダ、ビンナガの漁獲に増加が見られ、96年にはそれぞれ35万尾と20万尾の漁獲をあげている。

・西部および東部太平洋

東西両太平洋ともに、努力量の減少が著しく、針数は3年前にくらべで東部で63％、西部で76％ほどに減少している（図3）。メバチに関しては1992年以降CPUEには大きな変動は認められないが、漁獲量は努力量の減少に呼応するように東部太平洋では1992年の130万尾から96年の70万尾へと半減している。西部太平洋では東部ほどの極端な変化はないが、92年に比べると、20万尾ほどメバチの漁獲が減少している。一方、キハダとビンナガに関しては特に西部太平洋で漁獲がよく、96年にはキハダ70万尾とビンナガ100万尾の漁獲をあげており、CPUEでも、特にビンナガで90年以前は針1,000本あたり4尾前後であったのが、92年以降、7.5尾前後で推移している。

＜1997年の漁況＞

・大西洋

97年の大西洋は、全般に漁獲が低調で船間の較差が大きいのが特徴であった。モーリタニア・ダカール沖～中部では、第１、第３四半期に60隻前後が操業を行い、メバチ主体に0.5～2.0tの漁獲をあげた。マデイラ・モロッコ沖では、第2四半期前半に50～60隻がクロマグロねらいで操業し、0.3～1.5tの漁獲、また、アイルランド西方からアイスランド南では、第3四半期後半から100～120隻がクロマグロねらいで操業したが、皆無から2.0t（平均0.5t）と低調に推移した。それらの大半は第4四半期後半からカナダへ移動し、ニューファウンドランド沖合いで0.1～3.0t平均0.5tの漁獲をあげた。アビジャン・アセンション水域ではメバチ主体で１ｔ前後の漁獲があり、ウォルビス・アンゴラ沖では第2四半期にウォルビスでメバチ主体の2～3tの漁獲があったものの、その他は1t前後の漁獲であった。

・インド洋

インド洋では例年との大きな違いは認められなかった。ジャワ島沖合いおよびフリーマントル沖ではメバチ・キハダ・カジキ類の混じりで１～1.5ｔの漁獲、ダーバン・ポートエリザベス沖では第１、第２四半期にキハダ主体で１から３ｔの漁獲があり、マダガスカル南沖では第３第４四半期にキハダ主体で0.5～1.5ｔの漁獲が認められた。

また、ミナミマグロの漁況は、タスマン・シドニー漁場では平均0.45ｔ、釣獲率0.2％と前年よりも低い値で推移した（７／８終了）。ケープ沖では東寄り水域で、６月下旬から７月上旬に0.3～1.5ｔの漁獲が見られたほかは、東西両漁場ともに皆無～0.5ｔと低調であった（7／31終了）。沖インドでは９月の解禁以来、60から65隻が稼動し、0.2～1.0tの漁獲があった。魚体は、漁期前半は40ｋｇ未満の小型魚が主体で65％を占め、後半は大型魚主体の漁模様であった（12／14終了）。

・西部太平洋

ジョンストン～ハワイ南東にかけての海域では、メバチ、キハダ、ビンナガ、カジキの混じりで1.5～2.0tの比較的安定した漁獲が得られ、トラック北側、マーシャル周辺ではメバチ、キハダ主体に平均1tから1.2tの漁獲が認められた。トラック～ヌクオール水域からキリバス水域においてもキハダもしくはメバチ主体で平均１t以上の漁獲が得られた。これら赤道付近の海域では通常キハダの釣獲率がメバチの釣獲率よりも高いが、トラック～ヌクオールでは第４四半期前半、キリバスでは第3四半期以降メバチの釣獲率は例年を上回り、また、キハダの釣獲率が0.3～0.4％と異常に低かったために、両者の釣獲率が逆転するという現象が認められた。これは、ひとつに、エルニーニョの影響かキハダ魚群が浮上しており、延縄漁獲の対象にならなかったことが原因ではないかと考えられる。

・東部太平洋

北緯10度から南緯15度、西経100度から150度の海域では、第２四半期前半まではメバチ、キハダ主体で平均0.9から１ｔほどでここ数年と同様低位で推移したが、エルニーニョの本格化にと

もない、第2四半期後半から第3四半期前半にかけて平均1.2から1.3tと、前年同期の平均0.8tを上回る漁獲が記録された。また、第3四半期後半にからチリ沖でメバチ、ペルー沖でキハダを対象に操業が行われ、前者で1から2t、後者で1.5t前後の漁獲があった模様である。低緯度水域のガラパゴス周辺では第4四半期に入り漁況は上向き、その後半では1.5～2tの好漁が記録されている。エルニーニョ現象発生時には東部太平洋の各水域でキハダ、メバチの釣獲率が通常の年よりも高くなると言われているが、西経漁場全域で見ても昨年のCPUEは過去4年間のCPUEを大きく上回っており、特に、ガラパゴス、ペルー沖の年平均CPUEは過去4年の2倍近い値を示している。

＜東部太平洋における漁場形成の特徴＞

図4はメバチの漁獲不振が顕著となる前の1990年から1992年までのメバチCPUE分布を示している。メバチの漁獲がよかった90年の影響が強く出てしまっているが、第1から第3四半期にかけて西経100度から150度にかけての北緯側に広く漁場が形成されており、その南緯側でも漁場の中心でＣＰＵＥが針1,000本当り5尾を超える地域が広く認められる。一方、メバチ漁獲の不振が顕著となった94年から96年のメバチCPUEの分布では（図5）、ガラパゴス周辺に高いCPUEが集中しているものの、西経100度以西の北緯側でのCPUEは極めて低く、同じく南緯側のCPUEも全体的に低い傾向が認められる。

表1　日本はえなわ漁船の漁船規模、操業海域区分

	漁船規模	操業海域
遠洋延縄	120トン～500トン	全海域（国際条約による規制がない場合）
近海延縄	20トン～120トン	東経180度以西、南緯13度以北の中西部太平洋（許可によって異なる）
沿岸延縄	20トン未満	東経160度以西、北緯2度以北の西部太平洋

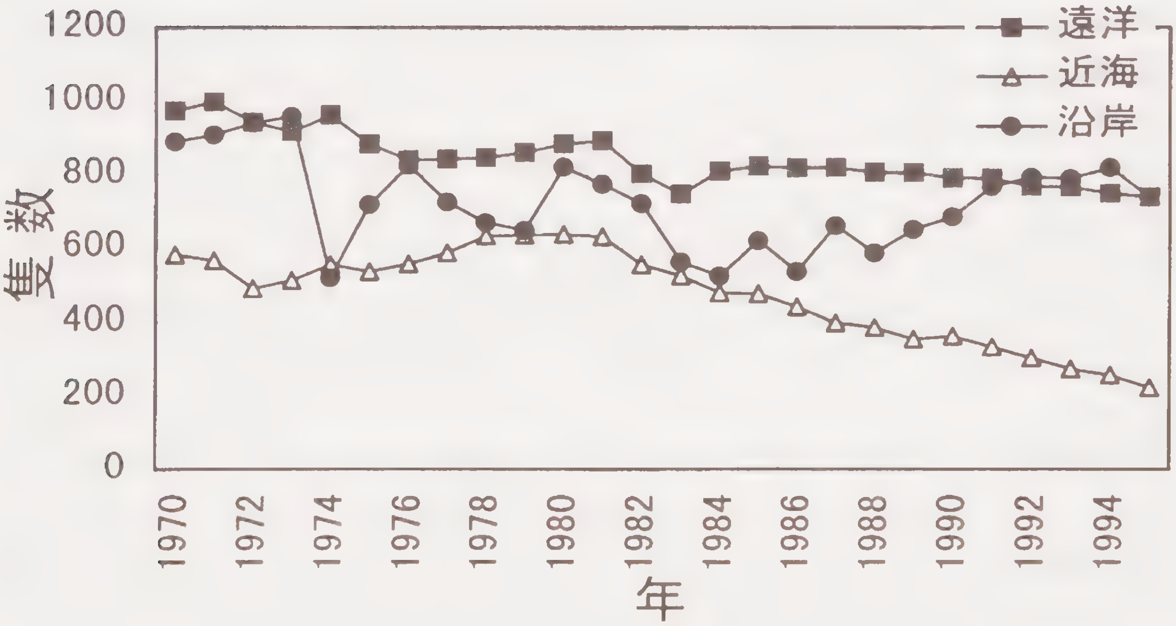


図1　日本のまぐろはえなわ漁船数の経年変化

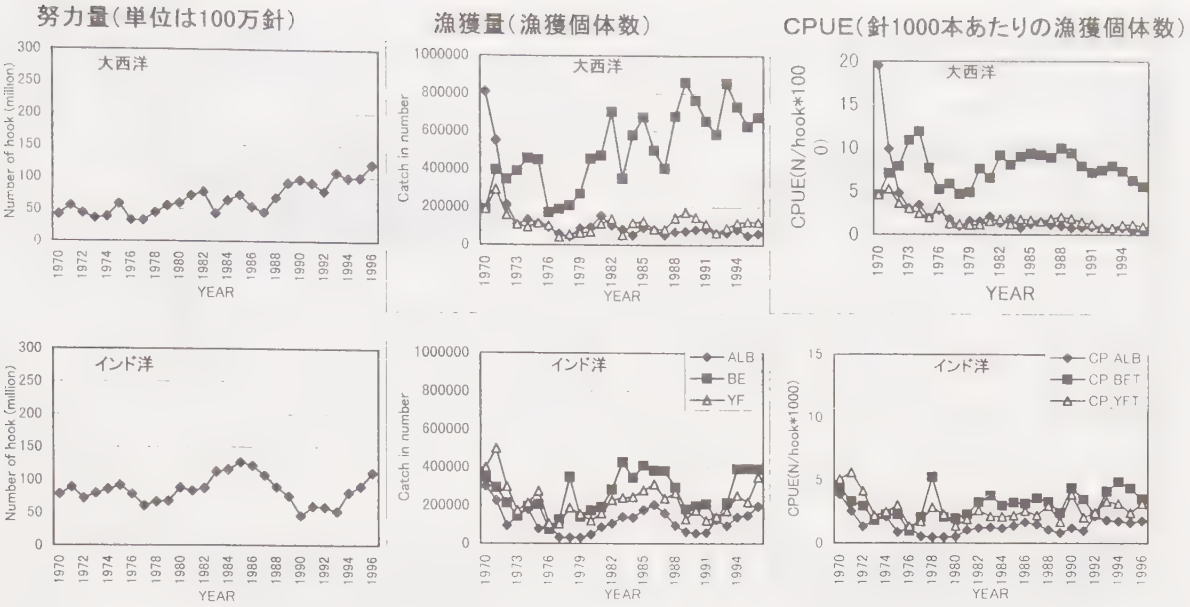


図２　大西洋とインド洋における日本はえなわ船による努力量、漁獲量（ALB：ビンナガ、BE：メバチ、YF：キハダ）とCPUE

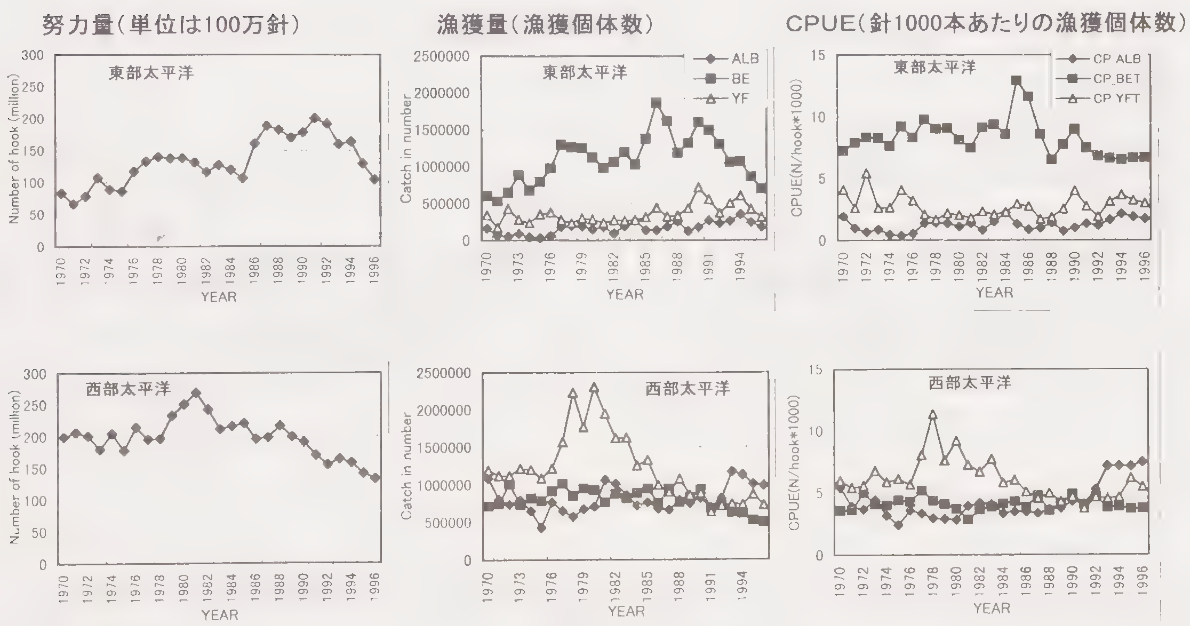


図３　東部および西部太平洋における日本はえなわ船による努力量、漁獲量（ALB：ビンナガ、BE：メバチ、YF：キハダ）とCPUE

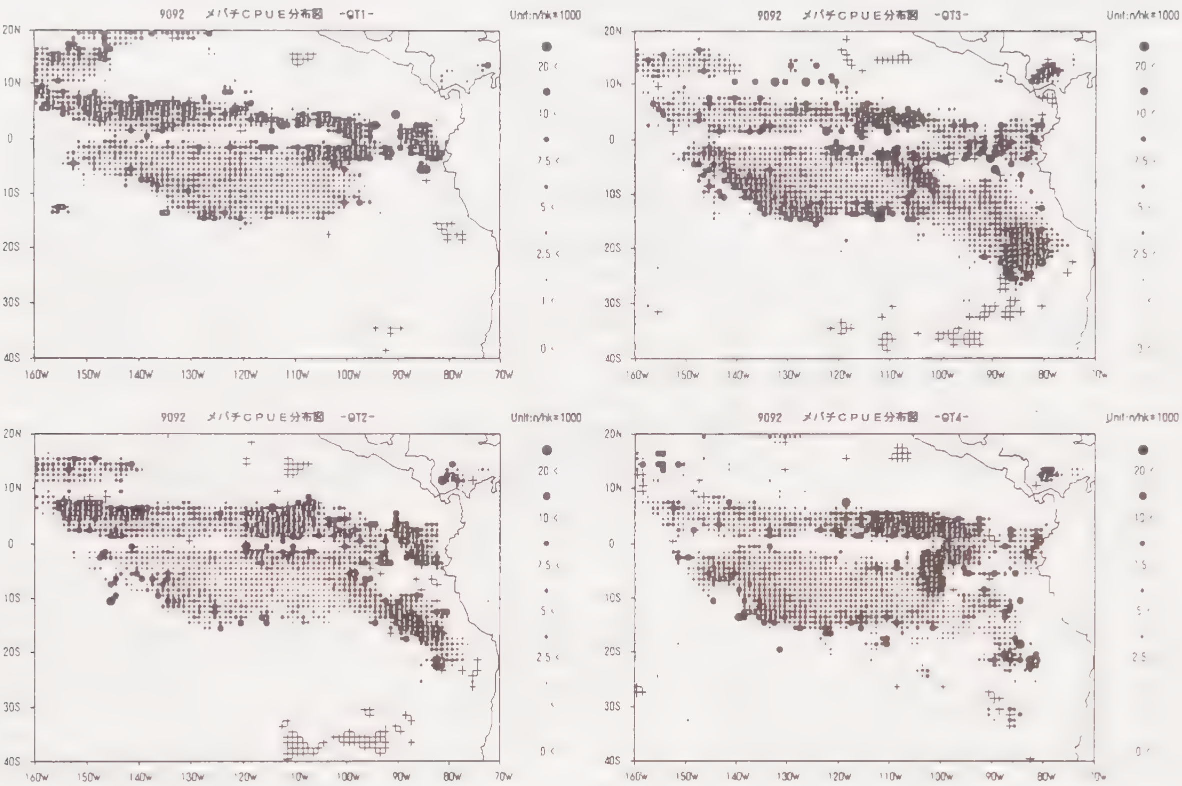


図４　東部太平洋におけるメバチのCPUE（1990～1992年の平均）

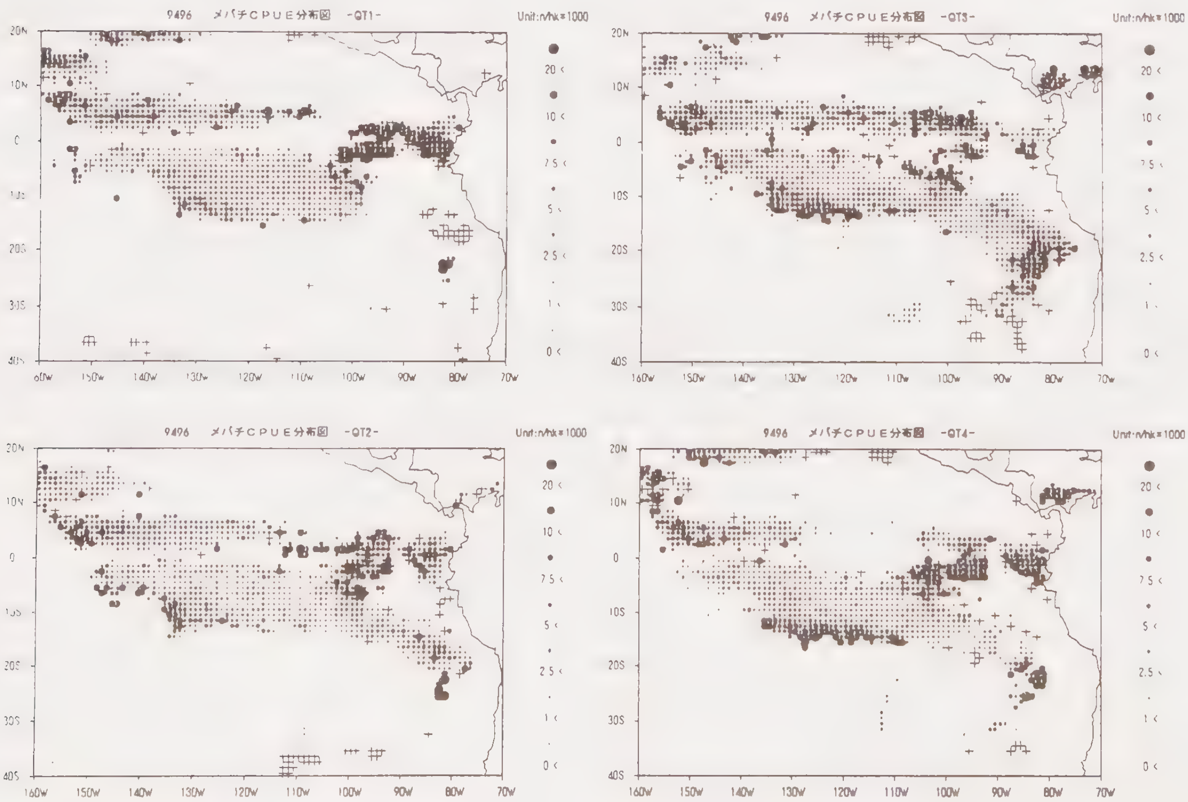


図５　東部太平洋におけるメバチのCPUE（1994～1996年の平均）

2）竿釣り漁業

1．カツオ

小 倉 未 来（東北水研）

平成９年の大型竿釣船の水揚量は、熱帯水域の南方竿釣上半期が27,000トン、下半期830トン、タスマン海の南西太平洋高緯度水域で1,850トン、三陸東沖漁場で17,000トンと推計されている。また、近海竿釣船による東北海域の水揚量は53,000トン程度に達する模様である。以下に各水域での漁場の推移を概説した。

大型竿釣船による南方竿釣り

例年から比べると東よりの05N～06N・166E～173Wに形成された漁場は、３月中旬後半から漸次北上し、北赤道海流域（10N～13N、151E～164E）へ移動した。その後、漁場は北赤道海流域に沿って10N～15N・163E～175Eまで東へ広がり、北上拡散傾向となった。５月にはいると南方竿釣漁場は北赤道海流域を挟んで北縁（10N～12N・164E～177W）と南縁（05N～08N・170E～177W）の２水域に分かれたが、漁況は不安定であった。５月中旬以降漸次三陸東沖合のビンナガ漁へ切り替えが始まり、一部の船は中南方（22N～23N・153E～155E）で操業しつつ、５月下旬に天皇海山水域でのビンナガ漁のため北上し、上半期の南方操業を終了した。

下半期は、11月下旬には全船39隻が南方カツオ漁に切り替え、01S～04N・150W～175W、10S～11S・158E～165E、18N～20N・150E～152Eの幅広い水域に展開したが、漁況は全体に低調であった。12月下旬からソロモン群島南の漁場で漁況が好転し唯一の漁場となった。

タスマン海（南西太平洋高緯度水域）

１月上旬から灘漁場（36S～37S・160E～163E）に好漁場が形成されたが、２月に入って荒天が続き低調に推移したため、ほとんどの船が漁場を離れた。３月に入っても荒天が続き、低調のまま下旬には本漁場での操業が終了した。

三陸東沖

５月中旬以降、大型竿釣船は日本近海へ移動し、６月上旬から天皇海山南で漁が始まったが、魚価との関係からその後ビンナガ漁主体に操業が行われ、ビンナガに若干混獲される程度であった。10月上旬になり第２次黒潮前線域（39N～41N・155E～162E）でカツオ漁が本格化し、11月下旬まで続いた。

近海竿釣船による東北海域

本年は比較的主群の来遊時期が早く、５月中旬より房総半島南東沖に好漁場が形成され、５月の千葉県以北の水揚げ量は過去20年間で最高水準に達した。主漁場は５月中旬から６月に房総半

島南東沖の暖水塊周辺に形成され、6月下旬から沖合の147E～150Eにも好漁場が出現した。7月には36N・38N・149E～151Eの沖合漁場を中心として常磐から三陸沖の広い範囲で漁場が形成された。8月中旬まで沖合中心であった漁場は、8月下旬から9月中旬にはやや沿岸よりの36N～39N・144E～148Eが主漁場となった。9月下旬から10月には三陸沖暖水塊周辺に漁場が集中した。

【質疑応答】

久米（JANUS）：エル・ニーニョに関連して日本近海のカツオの状況は例年とどのような違いが認められたか。

小倉：遠洋船の漁場が全体に遠くに形成されている。近海における影響については具体的に検討していない。

小網（海洋圏）：昨年の焼津の水揚げでは竿釣り船の場合、エル・ニーニョというよりも東沖の値の高いトロガツオを長期間漁獲したという特徴が見られた。

水野（遠洋水研）：東北沖の暖水塊が梅雨開けから7月頃に北に上がるパターンは例年と異なっていたか。

小倉：例年とは大きくは変わらない。

高橋（開発センター）：今年は常磐から三陸沖にかけて許可を持つ海まき船が全船来て操業を行った。今年のカツオの分布と海況の関係を見るには、それらの漁獲を考慮に入れた方がよい。

小網（海洋圏）：一昨年10月から11月から昨年にかけて、黒潮が八丈沖からかなり東に行き、北上せず、そこから北緯35度線を蛇行して東に進んでいたが、その影響はあるのか。

小倉：海洋についてはよくわからない。黒潮流軸がどこまで上がったかのかについては、人により見方が異なっているようだ。

2．ビンナガ

西 川 康 夫・田 中　　有（遠洋水研）

1）大型かつお船の漁況経過

5月中旬後半、大型かつお船は南方から三陸東沖合(カツオ・ビンナガ漁)へと漁場シフトを完了し、その後常磐沖合から黒潮続流域および第2次黒潮前線域へ、さらに天皇海山域から天皇海山東側水域に至る広範な水域にて稼働した。漁場・漁況等の取りまとめは海域別（図1）・操業時期毎に下記に示した。

①天皇海山水域（F・G海域）・推定漁獲量650トン

5月下旬～6月上旬

32°～35°N, 169°～175°E水域（水温19.1°～20.8°C）稼働船12～15隻。

ビンナガ漁況、ソナー操業・1日1隻当たり2～33トン、魚体3～10kg級（7～10kg級主体）。

②伊豆列島東側水域（C海域）・推定漁獲量13,000トン

6月上旬

31°～34°N, 155°～157°E水域（水温18.0°～21.2°～23.3°C）稼働船数隻10～15隻。

ビンナガ漁況、鳥付跳群操業・1日1隻当たり2～20トン、魚体は北寄り2.5～4kg、南寄り11～15kg級。

6月中旬～下旬

32°～33°N, 147°～148°E水域（水温21.7°～24.3°C）稼働船15～20隻。

ビンナガ漁況、鳥付跳群操業・1日1隻当たり4～27トン、魚体9～12kg・14～15kg級。

カツオ漁況、サメ付群操業・カツオ・メバチ・ダルマ混じりで若干漁獲。

③黒潮前線～伊豆列島東側水域（C～D海域）

6月上旬～中旬

34°～36°N, 141°～145°E水域（水温21.5°～22.7°C）稼働船5～6隻。

ビンナガ漁況、鳥付餌持群、跳群操業1日1隻当たり4～20トン（カツオ混獲）、魚体8～14kg級。

6月下旬

34°～37°N, 142°～145°E及び36°～38°N, 147°～148°E水域（水温19.4°～22.8℃）、稼働船30～35隻。

ビンナガ漁況、鳥付餌持群、跳群操業・1日1隻当たり10～27トン、最高45トン。魚体は南寄りで9～10kg、12～14kg級、北寄りで3～4kg・5～6kg（主体）・9～11kg級。

33°～35°N, 151°～153°E水域（水温22.5°～23.5°C）稼働船30～35隻。

ビンナガ漁況、鳥付餌持群、跳群操業・1日1隻当たり6～45トン、最高65トン、魚体9～13kg級（台風8号を避航するため、上記よりやや南東へ移動する）。

④第2次黒潮前線（D海域）・推定漁獲量13,300トン

7月上旬～中旬前半

39°～41°N, 148°～151°E水域（水温20.1°～20.8°C）。

ビンナガ漁況、1日1隻当たり2～37トン、最高46トン、魚体3～5kg級主体・6～7kg・8～11kg級若干混獲。

7月下旬後半～9月中旬（9月18日まで）

40°～43°N, 153°～159°E水域（水温17.4°～19.5°C）。

ビンナガ漁況、1日1隻当たり4～28トン、最高65トン、魚体3～5kg級主体・6～7kg・8～11kg級若干混獲、外国いか釣り船団を目視（80～100隻規模）。

5月中旬後半、天皇海山水域（35°N, 169°～170°E水域、水温19.1°～19.4°C）で大型かつお船によりビンナガ漁が開始された。漁況は1日1隻当たり2～33トン（魚体3～10kg級、7～10kg級主体・稼働船12～15隻）とやや活況をみせたが、その後（6月上旬）は時化模様となり同水域の表面水温がやや降下した。その影響でビンナガ漁況は低調（1日1隻当たり1～10トン）

となり、南寄り水域（32°～33°N, 170°～172°E）へ漁場移動を行っている(木付群・素群操業、カツオ漁)。カツオ漁況も低調であったため、5月下旬は全船が西寄り（C海域）に移動している。

160°E以東水域（F・G海域）では北上暖水が弱勢であったため、夏季竿釣りビンナガ漁期間（4月～9月中旬前半）には、初漁期（5月下旬～6月上旬・32°～35°N, 169°～175°E水域・F·G海域・漁獲量約650トン）の一時期を除き以後漁場形成をみなかった。

西寄りへ移動中、漁場の南寄りの31°～34°N, 155°～157°Eおよび32°～33°N, 147°～148°E水域で小規模ながら漁場形成をみたが、漁況は前者で1日1隻当たり2～20トン（魚体北寄り2.5～4kg、南寄り11～15kg級）と低調に推移し、数日後南寄りのビンナガ漁場は消滅し、5月下旬には中型かつお船が稼働している常磐東沖合へ移動した。

常磐東沖では、中型かつお船との漁場競合のなかで、ビンナガ(主体)・カツオの混獲ながら1日平均10トン前後の漁獲をみた。低気圧の通過後（台風7号・5月下旬）ビンナガ漁況は活況を呈し（33°～37°N, 142°～145°Eと36°～38°N, 147°～148°E)、三陸東沖合水域で稼働していた大型かつお船のほぼ全船が漁場移動（沖合漁場から反転）を行った。

その後、漁場が黒潮前線や黒潮続流域から北へ移行するに伴い魚体は3～5kg級（2歳魚）が漸増し漁況は活況を呈した。35°～39°N, 140°～150°Eにみられた北上暖水先端域には、ビンナガ（2.3.4歳魚）·カツオ（2歳魚）およびクロマグロの分布の高まりが認められ、6月下旬、同水域では中型かつお船・大型かつお船・近海まき網船の多数が稼動し、漁場競合はし烈であった。

6月下旬後半、低気圧（台風8号）の接近に伴って漁獲努力は南東方向へ移動（33°～35°N, 151°～153°E水域）した。同漁場には大型かつお船全船が集中し（38隻・中型かつお船少数も稼働)、漁況は鳥付餌持群・跳群操業で1日1隻当たり6～45トン、最高65トンと、9年度の竿釣りビンナガ漁の中で最も活況を呈した。魚体は竿釣り漁期に卓越するものと予測された9～13kg級（4歳魚）の単一群であった。しかし、漁獲物の多くは加工用（缶詰原料）に仕向けられたため、ビンナガ魚価がカツオを下回り（冷凍ビンナガ1kg当たり240～250円、冷凍B-1カツオ320～350円)、同漁場の東北東（36°N, 148°～149°E水域）にカツオ漁場（漁況、1日1隻当たり10～40トン）が形成されると、漁獲努力は一時カツオに傾斜している。

その後ビンナガ漁場は、常磐東沖合の黒潮前線域から北東方向へ伸びる強勢な北上暖水に沿って漸次北東へ変移し、7月下旬後半から9月中旬にかけて第2次黒潮前線域および混合水域（表面水温16°～17°C台）へ達した。同高緯度漁場（39°～43°N, 153°～160°E）は約2カ月間にわたって形成・持続（最盛期 8月）したが、ビンナガ群は総じて“餌付不良”であったため、近年では珍しく漁獲の大半が餌釣りによるものであった。したがって、漁獲効率は悪く、1日1隻当たりの漁獲量は平均15トン前後であったが、カツオ漁況が低調であったことから漁獲努力はビンナガに大きく傾斜し、高緯度漁場におけるビンナガの漁獲量は夏季竿釣り漁期総漁獲量の約49%を記録した。

平成9年度夏季竿釣り漁期に漁獲対象となった魚体は、2.5～5kg級の2歳魚、6～8kg級の3歳魚、9～12kg級の4歳魚の3年級群で構成された。常磐近海における黒潮蛇行域南側（外側

低温帯）では９～12kg級の４歳魚（単一群）が、高緯度水域では２歳魚がそれぞれ漁獲の主体をなした。高緯度水域では漁期の終盤（８月上旬～９月中旬前半）、２歳魚の多獲傾向はさらに顕著であった。

２）中型かつお船の漁況経過

５月中旬後半～７月上旬：33゜～36゜N，140゜～144゜E水域（常磐東沖合の黒潮外側域、水温21.4゜～22.1゜C)、漁況、１日１隻当たり4～46トン、魚体８～10kg級(4歳魚)主体。

５月中旬まで常磐近海のカツオ漁に魚体２～４kg級、５～７kg級および８～12kg級のビンナガが混獲されていたが、５月下旬後半になると常磐近海における黒潮上流域の外側（外側低温帯）でビンナガ漁が俄に活況をみせ始め、漁獲努力（109隻）の約２／３がビンナガ漁へ大きく傾斜した。

ビンナガ漁況（５月28日以降）は中型かつお船で１日１隻当たり4～46トンと活況を呈した。漁獲対象となった魚体は漁況予測（９年３月）で指摘したように８～12kg級（４歳魚）が主体をなし、13～15kg級（５歳魚）は若干混獲されたに過ぎなかった。漁場形成は１カ月余（７月上旬前半）に及んだが、その間における漁況は活況を持続した。

また、伊豆列島西側（Ａ海域）では調査船１隻が漁場調査を行い、30゜N，139゜E（松生、海徳場付近・水温21.9゜C・Ａ海域）で約11トン（魚体14kg級・５歳魚）の漁獲をみたが、常磐近海の漁況が活況を呈していたため当業船は進出しなかった。

中型かつお船のビンナガ漁獲量は推定で12,000トンを記録し、近年（平成元年以降）の漁獲量中では最も多い。これらは漁場が常磐近海に形成（図２、漁場図参照）されたため、短期航海が可能であったことが大きな要因である（ほぼ３航海を消化)。

大型・中型かつお船の夏季竿釣りビンナガ（４月上旬～９月中旬）の漁獲量は、約26,700トンで平成９年３月のビンナガ分科会（遠洋漁業試験研究推進会議マグロ資源部会）で提示された漁況予測にほぼ対応を示した。一方、魚体は４歳魚の漁獲量は予測通りと評価できるが、高緯度漁場において多獲された２歳魚については、漁期前（冬季～春季・１歳魚）での資料・情報の収集が不可能であることから、これまで予測の対象外としてきた。そのため評価外とした。

なお、平成９年度漁期の総漁獲量（陸揚量）については表１、夏季竿釣り・秋季竿釣りビンナガ海域別漁獲量は表２、銘柄別陸揚量は表３を参照されたい。

【質疑応答】

小網（海洋圏）：平成８年と９年の黒潮についての海洋資料を提供する。

田中：漁場形成から見ると、黒潮の北側に４歳魚の漁場がこれほど形成された例はない。

余川（遠洋水研）：２歳魚は卓越年級群と考えてよいのか。

田中：その点ははっきりしない。昨年の１歳魚がそれほど卓越していたかどうかはよくわからない。

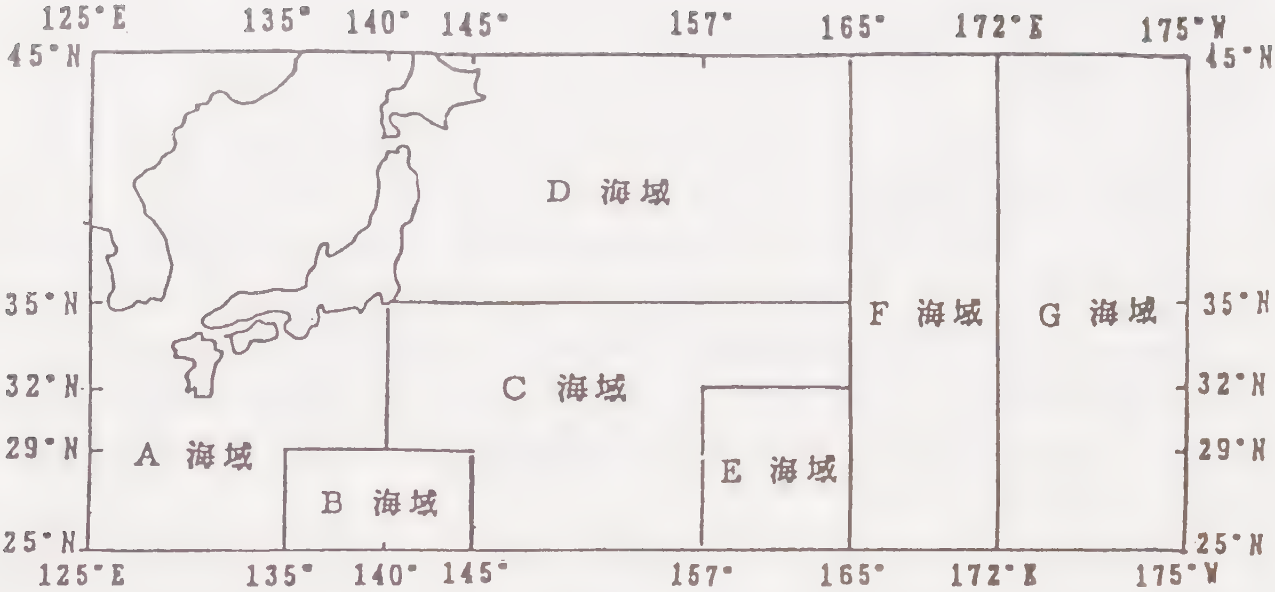


図１　ビンナガ漁場の海域区分

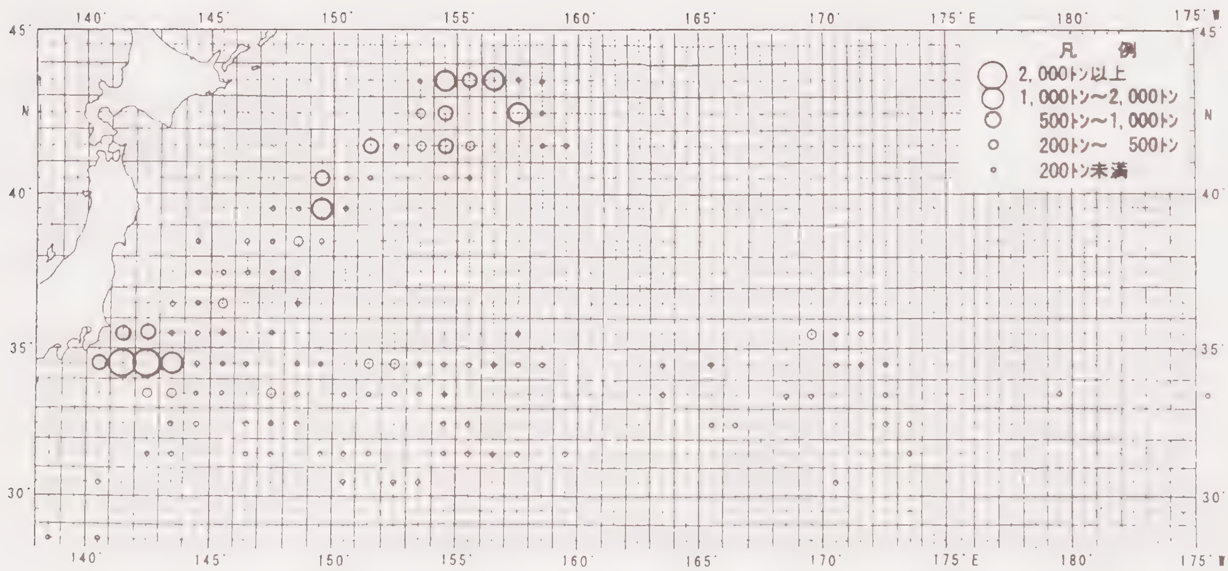


図２　平成９年度 夏季竿釣りビンナガ（４月上旬〜９月中旬）の漁場図
夏季竿釣りビンナガの推定漁獲量
生鮮　12,000トン・冷凍 14,700トン・計 26,700トン

表1　平成9年度、竿釣りビンナガ陸揚量

単位 トン

月	静岡県					三重県	宮崎県	鹿児島県	千葉県		茨城県	福島県	宮城県				計	製品の内訳	
	焼津	沼津	御前崎	清水	小川			枕崎	銚子	勝浦	那珂湊	中之作	塩釜	気仙沼	石巻	女川		生鮮	冷凍
1																	0		
2																	0		
3		3	3														6		
4		42	14							28							84		
	4																4		
5		1	47	11	5				52	328	109	73					626		
																	0		
6	2,094	188	125	1,185	878				789	3,950	399	32	47	828	123		10 638		
	1,335			9													1,344		
上半期計	2,094	234	189	1,196	883	0	0	0	841	4,306	508	105	47	828	123	0	11 354		
	1,339	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 348		
7	81		19	21	22				41	284	31		2	266	23	0	790		
	5,459			202													5 661		
8																	0		
	3,161			78										274	178	333	4 024		
9																	0		
	3,597			236										201			4 034		
10													1				1		
	4,220			198										334	207		4 959		
11										14	20	8	16	294	15		367		
	2,423														82		2,505		
12										4	3		3	79			89		
	143							37									180		
下半期計	81	0	19	21	22	0	0	0	41	302	54	8	22	639	38	0	1,247		
	19,003	0	0	714	0	0	0	37	0	0	0	0	0	809	467	333	21,363		
年合計	2,175	234	208	1,217	905	0	0	0	882	4,608	562	113	69	1,467	161	0	12,601		
	20,342	0	0	723	0	0	0	37	0	0	0	0	0	809	467	333	22 711		
平成8年	14,178	267	109	1,686	603	46	59		454	4,615	438	43	3	234	234	414	23,383	9,718	13,665
平成7年	17,611	104	23	891	7			8		437	22	13	5	1,065	2 293	1,206	23,685	639	23,046
平成6年	21,501	298	250	1,559	1,836				45	1,128	125	28	106	1,712	1,664	597	30 849	3,803	27,046
平成5年	9,289	362	195	1,440	49		351		50	382	15	29		44	3	317	12,526	2,606	9,920
平成4年	8,910	他3港	575	1,547		97	200	76	867	2,265	189	33	21	1,733	833	401	17,777	8,847	8,930
平成3年	3,764	865	278	88	8	411			150	1,747	350	158	2	444	7	94	8,369	4,304	4,065
平成2年	6,980	168	61	2,465	444	151			256	1,207	325	85	88	716	170	115	13 231	7,194	6,037
平成1年	5,223	181	356	2,470	123				267	854	178	7	22	87			9 768	6,100	3 668

表2　海域別漁獲量

海　域	夏季竿釣り	秋季竿釣り	平成9年度漁期計
A海域			
B海域	160 (A・B海域)		160
C海域	13,000		13,000
D海域	13,300	4,600	17,900
E海域			
F海域		1,900	1,900
G海域	650 (F・G海域)	1,800	2,450
計	27,110	8,300	35,410

表3　平成9年度漁期における竿釣りビンナガの銘柄別陸揚量

銘　　柄	大型かつお船	中型かつお船	合　　計
4kg 未満	6,918	456	7,374
4kg～　7kg	6,098		6,098
7kg～10kg	4,156		4,156
10kg～15kg	5,274	12,145	17,419
傷・次品等	265		265
計	22,711	12,601	35,312

3）まき網漁業

宮 部 尚 純（遠洋水研）

まぐろを対象に操業しているまき網船はほとんどが大中型まき網漁業に分類されるが、そのうち熱帯海域で操業している所謂海まきと、日本近海で操業している北まきが大部分を占める。近年になって、対馬から九州西方、山陰沖でクロマグロを対象とした操業が行われるようになった。熱帯域では西部太平洋と東部インド洋で周年操業が行われ、日本近海では九州西方域を除いて4～11月が漁期である。ここでの報告は漁獲成績報告書とかつお・まぐろ調査研究室が聞き取りにより収集した資料をまとめたものである。

［近海まき網漁業］

本邦近海で操業しているまき網船型は135トン型が主体で船団操業を行っている。太平洋における四半期別の操業状況を図1に示した。日本近海の太平洋側では4月に入って紀伊半島、東海から伊豆列島沖で操業が始まり、順次北上して6月中には東北海区が操業の中心となる。9月下旬から10月はじめには最北上して北緯40度を越えることもある。漁獲はカツオが最も多く、次いでキハダ、クロマグロ、ビンナガ、メバチ等が漁獲される（図2）。操業隻数は約25隻。1990年頃から九州西方、山陰沖でクロマグロを対象とした操業が多くなり、近年では2千～4千トンに達している。秋から春にかけて九州西方から対馬水域で主として小型が、初夏には山陰、まれには能登半島付近で中大型のクロマグロが漁獲される。1997年はカツオの漁獲が好調で海まき船のうち11隻が7月から9月にかけて近海での操業を行ない、好調な水揚げを記録した。

［海外まき網漁業・太平洋］

太平洋熱帯域での操業が本格化したのは1970年代後半からで、1981年には漁獲量が5万トンを越えた。流れ物が多い水域であるので流れ物付き操業が多く行われてきた。近年では素群れを対象とした操業も増加している。以前は一部の操業が小型による船団により行われていたが、現在は許可船36隻全てが349トン型以上のまき網船による単船操業となっている。

主な操業水域は北緯10度から南緯8度、東経140度から170度であったが（図1）、1997年には初めて東経170度以東が主要な操業水域となった。1996年も特異な年でキハダの漁場が形成されず、通常年よりキハダが4割以上減少した（図3）。1997年は3月まで漁況は低調であったがその後ギルバート諸島からキリバス水域で人工筏を用いた操業が活発に行われ、好漁を記録した。人工筏を用いたためかキハダ・メバチの混獲率が高く、特にメバチの混獲が通常よりかなり多かった（図4）。その後も同水域が引き続き主要な漁場となり、操業方法こそ人工筏から素群れ操業に変化したものの（図5）、キハダ主体の操業となって漁獲量は約5万トンが見込まれ、以前のレベルに回復した。これに対し、同水域で漁獲されたカツオはほとんどが小型で1.8kg以下が多くを占めた。漁獲量は前年よりかなり減少して9万トン弱。メバチの漁獲量は1万トンを越えると予想され、過去の漁獲量（2千～3千トン）を大幅に上回る最高を記録した。

1997年の漁況は同年にエル・ニーニョが発達中であったため、この影響が大きく出たものと推

察される。すなわち、西部熱帯太平洋から東部熱帯太平洋へ暖水が移動した時期とギルバート諸島からキリバス水域に漁場が形成された時期（３～５月）が一致していること（図６）が指摘される。その後、中西部熱帯太平洋では躍層水深が40～50m浅くなっており、このことがキハダの素群れ漁場の形成要因となった可能性も考えられる。メバチの漁獲量が過去最高を記録したのもエル・ニーニョと関連すると思われるが、1997年の操業水域がかつてない水域であったこともその一因である可能性がある。魚体も過去のものに比べて若干大きいこと（60～90cm）が報告されている。これらの点については更に詳細な検討が必要であろう。

以下は月毎の漁況のまとめである。

１月：トラック諸島の南側（3-6N、150-155E）で低調な漁獲。下旬には西方に移動し、木付き・素群れの両群を対象に操業。

２月：やや西よりに移動しつつ操業、あまり好漁はなかった。

３月：２月と同様な水域で操業したが、一部がギルバート諸島（161-170E）へ移動し、木付き群主体でやや好漁を記録した。キハダ、メバチ、特にメバチの高い混獲率（30％）が見られた（1.5～8kg級）。

４月：前月と同様な操業で、漁獲も好調に推移。ギルバート諸島周辺の漁場は東に移動し、170-177Eで10隻ほどが操業。キハダ・メバチの混獲率も増加し20～50％に達した。

５月：東西2つの漁場が155-163Eと173-179Eのやや北よりに形成され、漁獲は好調を維持し、キハダ・メバチの混獲率も両水域で共に高く、20-60％を記録。

６月：漁場は161-175E間に形成され、引き続き木付き群主体の好漁を記録。

７月：６月と同様であったが、下旬に入ると、鯨付き・素群れも対象となり、大型キハダが漁獲された。

８月：更に東方に漁場が集中し、170E以東に形成された。木付きと素群れ群が対象となり、メバチの混獲割合は低下した。

９月：カロリン諸島でも操業が見られ、カツオ主体の漁獲であったが、素群れ操業ではキハダの大型魚が漁獲された。ギルバート諸島での操業は更に東方に拡大し、引き続き好漁であった。

10月：トラック諸島からギルバート諸島にかけての広範な水域が漁場となり、大型キハダ主体の操業が行われた。一部の船ではキハダの割合が65-75％に達した。

11月：前月と同様な操業が行われ、キハダ主体の好漁を記録した。

12月：ナウル諸島西側（163-169E）が主漁場となり、カツオ対象操業や木付き群も増加してきた。漁獲は好調な中に変動が多くなった。キハダの割合が高く、12月に焼津に水揚されたキハダの割合は64％に達している。

[海外まき網漁業・インド洋]

従前は試験操業のみであったが1991年に11隻の新規許可で本格スタートした。当初はチャゴスからモルジブ水域にかけての西部熱帯インド洋で人工筏を用いた操業を行っていたが、円高など

の経済的要因により1993年の後半から水揚げ地に近いスマトラ島西方の東部インド洋（赤道～南緯10度、東経75度～100度）に移動した（図７）。操業方法は同様に人工筏を用いている。採算性が低下して操業隻数は減少の一途をたどり、1997年には4隻が操業したに過ぎない。漁獲は西部インド洋ではカツオ主体にキハダが約１／４混獲されていたが、東部インド洋ではキハダ・メバチの混獲率が特に高く、特に1996年以降カツオとその他のまぐろ類の比はほぼ半々となっている（図８）。最近年の漁獲量はカツオが約7千トン、キハダが５千トン弱である。

【質疑応答】

鈴木（遠洋水研）：キハダについて96年は非常に悪く、97年は非常に良かったが、外国船も同様か。ＳＰＣの会議等においてもこの漁況の良否は今回発表されたような海況との対応であると考えられているのか。

宮部：96年の不漁については、さらに東で操業している米国船でも観測されている。米国船は通常だと素群れのキハダをねらうが、流木や人工筏の操業に切り替えて、キハダの漁獲が非常に少なかった。まき網によるキハダの漁獲はＳＰＣ海域全体でも５割程度減少した。97年については前半の情報しかないが、日本と同じような状況でキハダが漁獲されていたようだ。ＳＰＣとの意見交換では、96年はエル・ニーニョに移行する時期にあたり、水温がかなり高かったことが漁獲に影響したようだ、との意見が聞かれた。

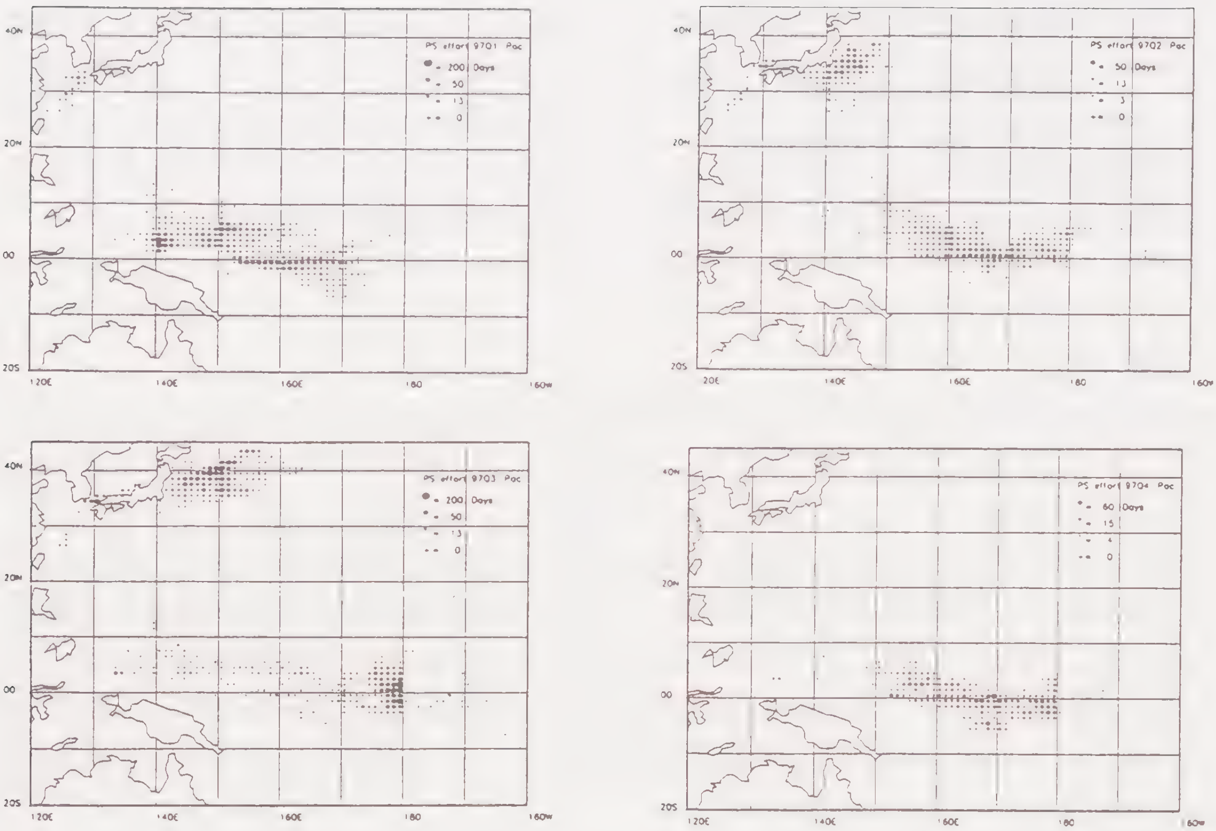


図１　太平洋における大中型まき網の四半期別漁獲努力量分布、1997年

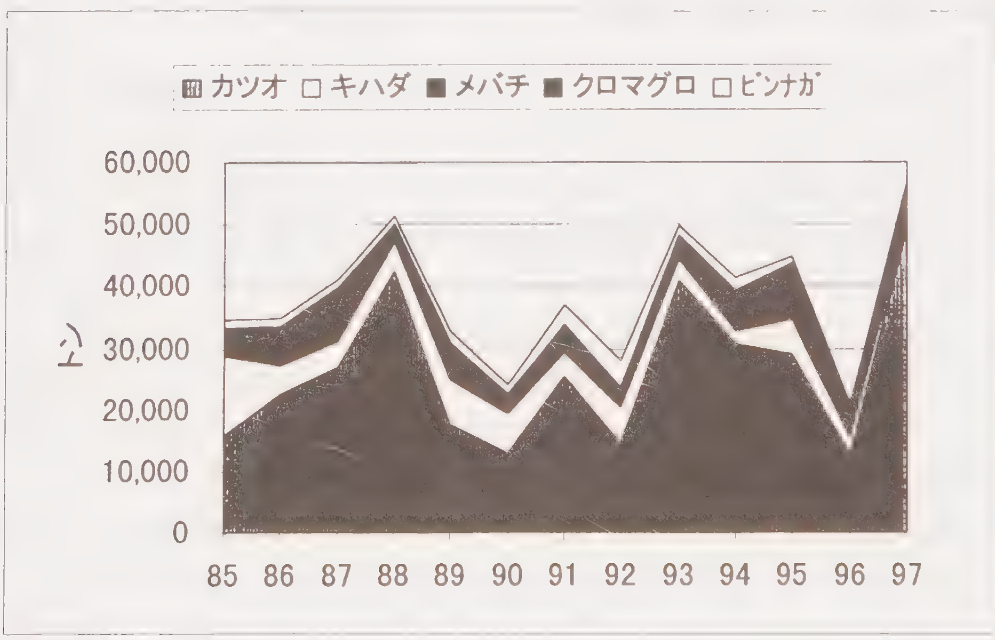


図２　近海まき網魚種別漁獲量

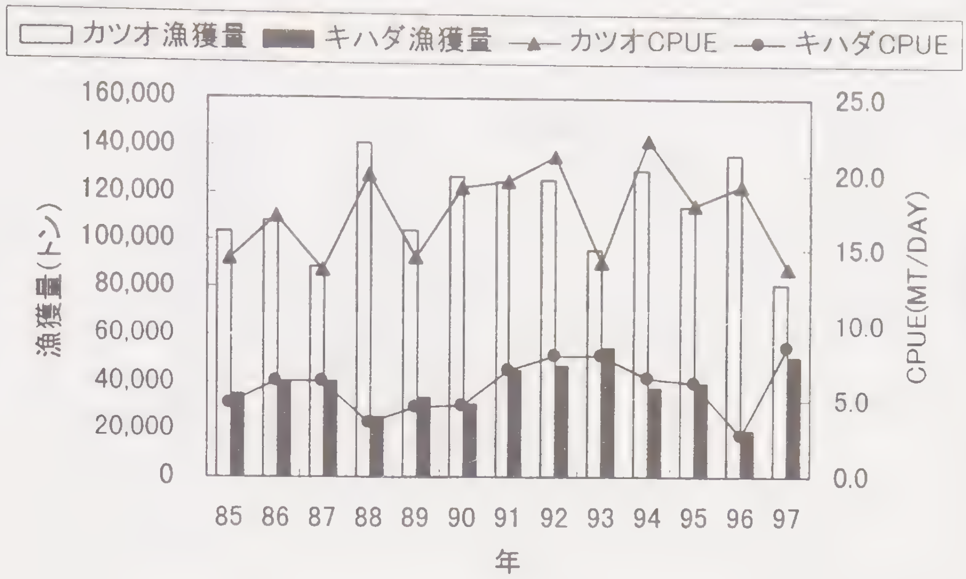


図3　海外まき網（太平洋）の漁獲量、CPUE

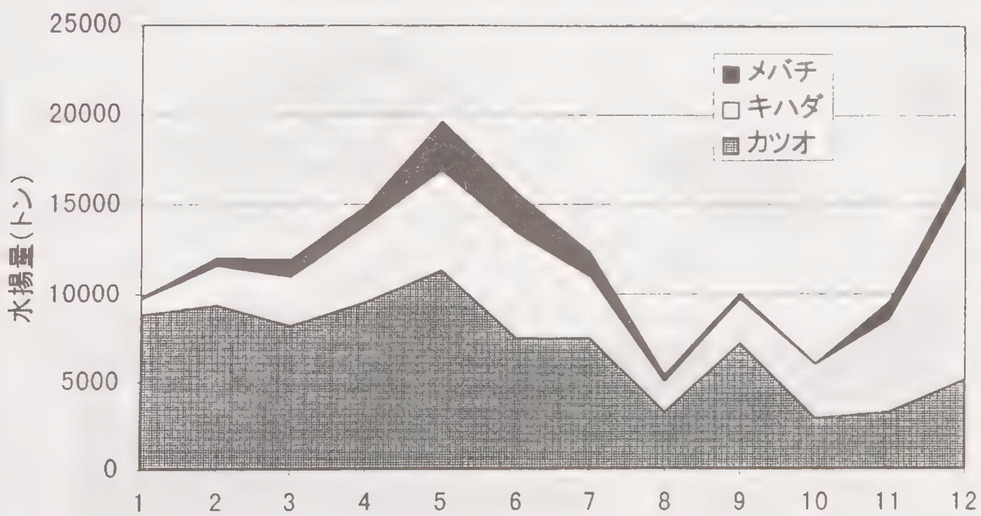


図4　海外まき網（太平洋）月別水揚量、1997年

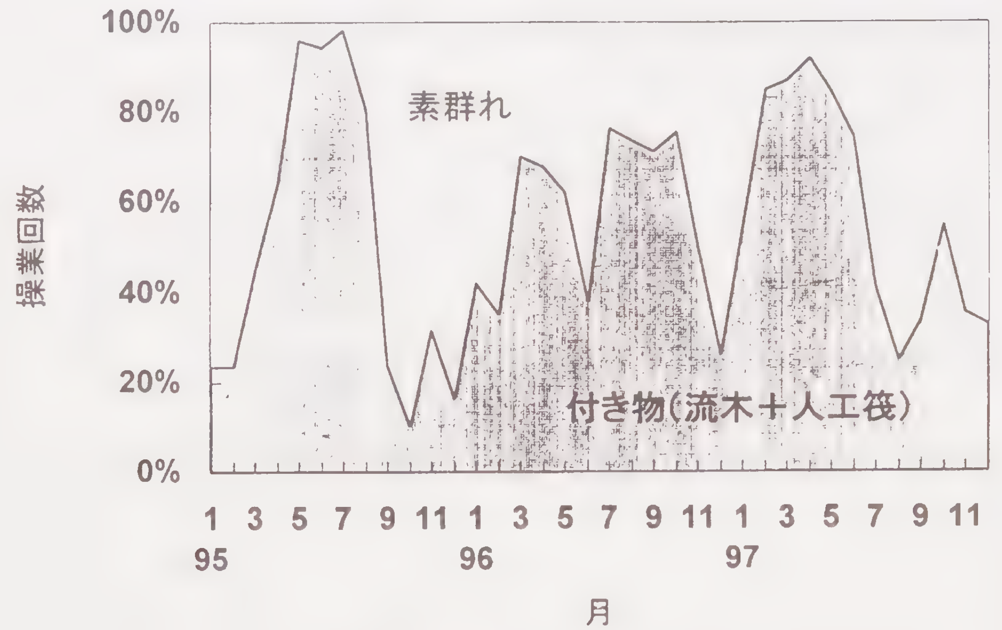


図５　群れ形態別操業割合の変化（太平洋）

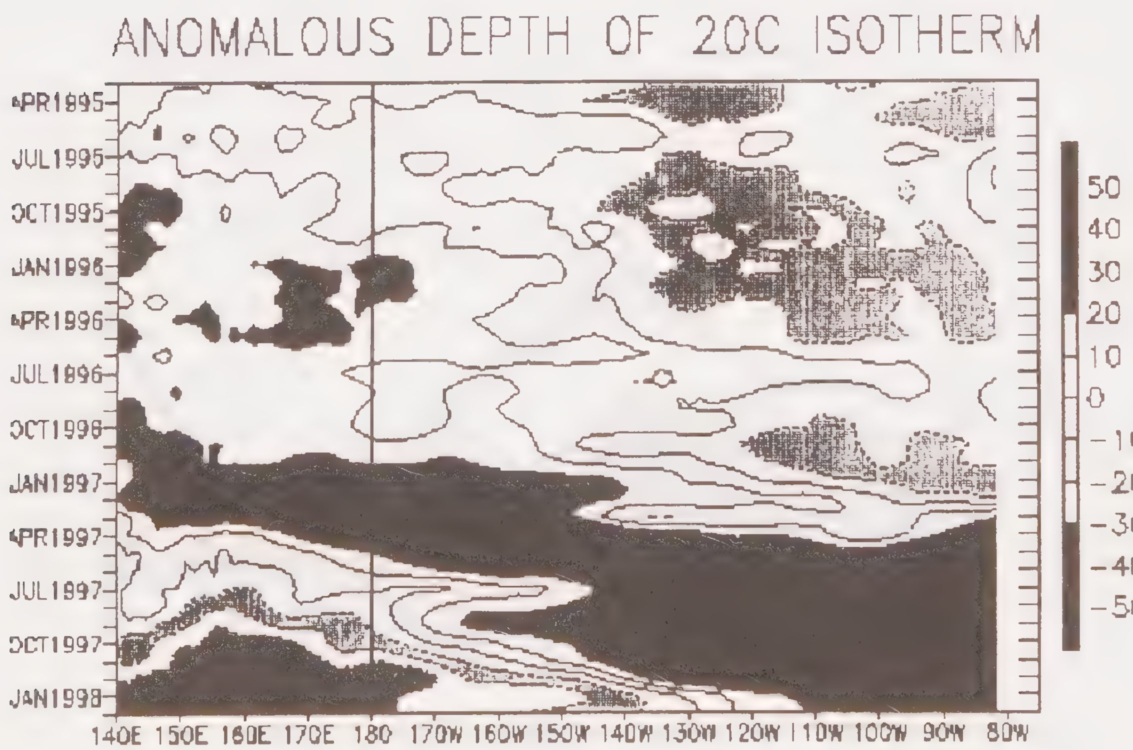


図６　赤道付近における20℃水深の平年からの偏差。正の偏差が直線で、負の偏差が点線で囲まれている。1996年の終わりから1997年にかけて正の偏差が西から東に移動していることが明確に示されている。

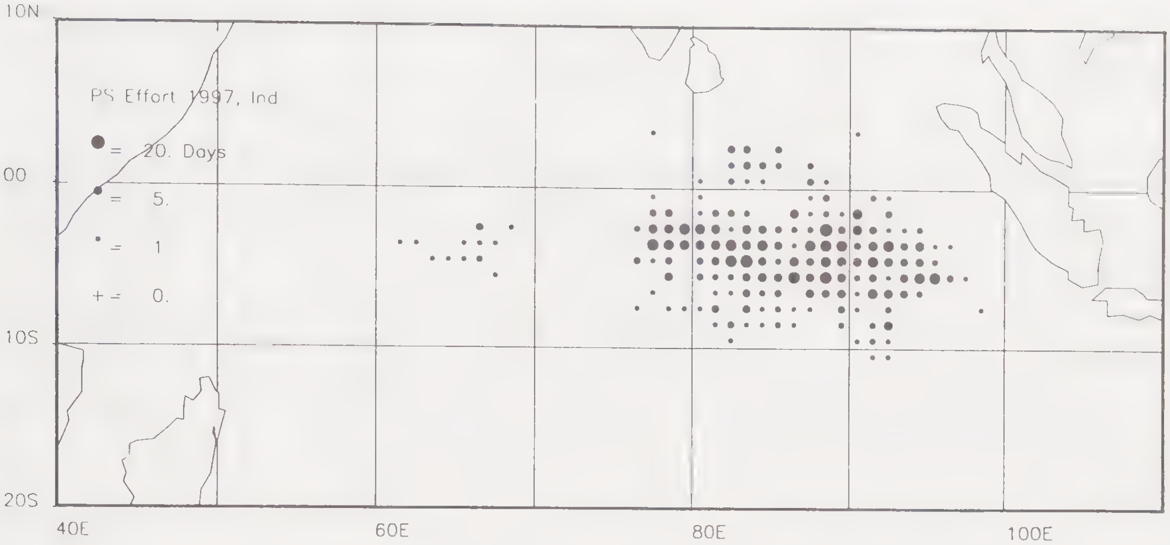


図７　海外まき網漁業（インド洋）の漁獲努力量分布、1997年

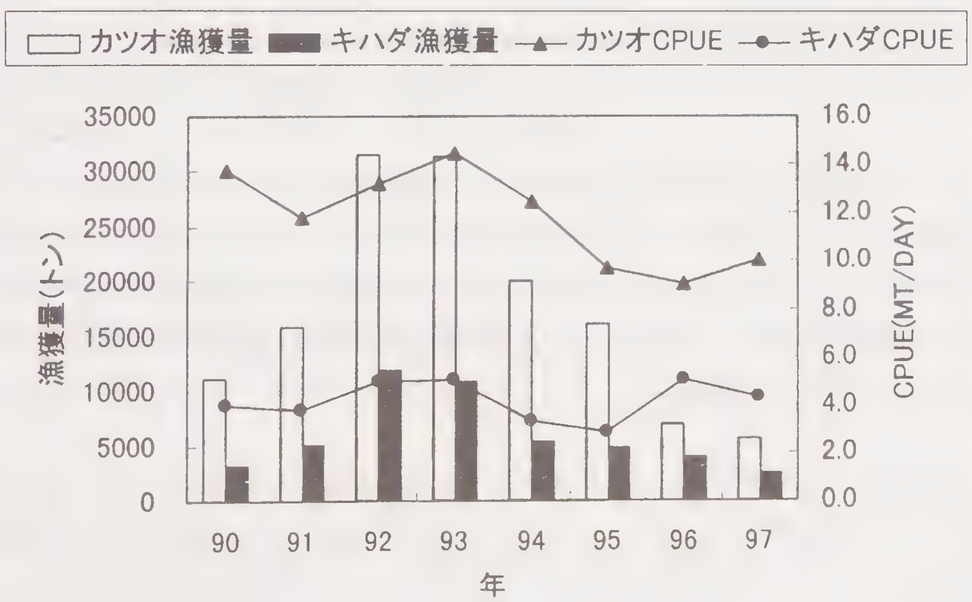


図８　海外まき網（インド洋）の漁獲量、CPUE

7．公庁船関係者による調査実施打ち合わせ

生物調査

公庁船事務局より引き続きの協力を関係者に依頼した。生物調査を説明する前に、公庁船事務局から、配布した平成９年度マグロ資源調査調査実施要領･要綱（３種)、混獲手引書その他資料（２種）に関し説明を行った。下表は、配布した資料とその部数である。

資料番号	はえ縄実習船（うきはえなわを使用する場合）	竿釣り実習船（つり漁具を使用する場合）
平成10年度調査実施要領 ９－４	３部	なし
９－５	なし	３部
９－６	３部	なし
混獲生物の種類半別手引書	１部	１部
運行計画承認申請書の手続き等（抜粋）	１部	１部
調査用紙の注文表（FAX）	１部	１部

平成10年度調査実施要領

９－４：地方公庁船によるマグロ資源調査要領（うきはえ縄を使用する場合）

９－５：地方公庁船によるカツオ・マグロ資源調査要領（つり漁具を使用する場合）

９－６：地方公庁船による混獲生物調査要領及び要領（うきはえなわを使用する場合）

実習船による生物調査は、水産庁長官通達により調査要項が定められているので、その概要を説明した。内容は、平成７年度のマグロ資源部会報告書（p.142-146)に詳述されているのでここには記載しなかった。運行計画の承認申請は、水産庁資源課が（２月現在）手続き中である。また、平成10年度調査要領は、２月中に公文で文部事務次官はじめ、県知事及び関係機関長あてに送付されることを、あわせて説明した。

生物調査の内容は例年と同じで、はえ縄実習船では漁獲調査（魚種別漁獲尾数・重量）及び生物測定調査（体長・生殖腺重量）を行う。また、竿釣り実習船では漁場調査（魚種別尾数）と生物調査（体長測定、カツオ生殖腺重量測定と胃内容物調査）及び標識放流（カツオ主体）である。

次に注意事項を説明した。

- 体長測定が５cm単位で実施されているものがある。体長測定を１cm単位で測定し、測定野帳に記入すること。
- 魚体測定調査票（様式４号）の体長組成と、生殖腺調査表（様式５号）の体長組成を合わせて

みるとかなり違っているものがある。

- 生殖腺重量が所定の単位で計量されていないので、かなり大雑把に測定されているものがある生殖腺重量は10ｇ単位で測定する。
- 様式４号の位置は、様式２号（漁獲成績報告書）の正午位置を記入すること。
- 魚体は、解剖後直ちに検量して体長測定値とペアで測定野帳に記入すること。
- 測定野帳から体長組成を作成する場合には、必ず魚体測定調査票（様式４号）等を用いて、ミスの無いように、注意しながら作成すること。
- 許可申請は水産庁へ提出すること。
- 新機種ＰＣでソフトが作動しない場合には事務局で入力するので送付すること。
- 調査要領に基づき情報を正確に収集・記入する。
- はえ縄報告年、月、日は、平成年月日の記入が面倒な場合には、西暦に統一してもよい。
- カツオ、まぐろ類の漁獲量のうち、船内で食べたものについては漁獲尾数として加えて記入するが、漁獲重量には含まない。

これらの問題点について検討するため、一部の実習船から「漁獲物の測定野帳」を提出してもらい、測定結果をチェックする場合もある。以上の注意点から判断すると、測定調査及び報告書の作成にあたって、基本的な注意が欠けたため記入ミスの生じたものとみられる。この他にも、多様にわたる記入ミスが見られるが、調査要領をよく読んでないためのミスが多い。公庁船から収集される大部分の正しいデータの中に、大雑把で不正確なデータが紛れ込むことは、データ全体の信頼性を著しく低下させることになる。そのため、事情によっては、調査結果が少なくなってもよいので、正確な測定資料の提出を依頼した。かつて、体長測定の精度のよくない実習船に対して、特別に遠洋水産研究所で研修を受けてもらったケースがあった。今後、このような精度のよくない実習船に対しては、厳しく対処する旨説明した。

最後に、データ様式変更の予告をした。即ち、平成11年度またはそれ以降より、データ様式の簡素化を行う予定である。現行５種類の様式には、重複したデータ記入項目があるので、それらを３種類（船舶、漁獲、生物）に減らし、さらに混獲情報も取り入れる予定である。また、漁具仕立て、揚投縄時刻、トリポール有無、 漁獲プラン番号なども新たに取り入れ、これらのデータを入力するためのソフトも配布する予定である。

8. 情報交換及び話題提供

議長　上 柳 昭 治（元遠洋水研）

(1) 高知県所属小型まぐろ延縄船の操業状況について

山 本 貞 夫（高知県水産試験場）

20トン未満の小型マグロ延縄漁船は自由操業であったが、国の承認により操業できる海域と届出によって操業できる海域に平成４年10月から規制されることになった。これに伴い漁獲成績報告所の提出が義務づけられたので、これまでよく解らなかった小型マグロ延縄漁船の操業実態の把握が可能となった。平成６～８年に提出された報告書を整理して解析を行ったので、その概要を報告する。

承認船は61～66隻で19トン型が主体であり、届出船は40隻で12～14トン型が主体となっている（表１）。承認船の水揚げは全体で漁獲量が約６～７千トン、金額が約50～52億円であり、1隻あたりの漁獲量が約100トン、金額が８千万円となっている（表２）。届出船は漁獲量が１千3百トン前後、金額が約６～７億円で、１隻あたりの漁獲量が35トン前後、金額が１千５～９百万円となっている。

月別にみると、総水揚げ量は承認船では、概ね１～４月は６～８百トン前後、５月は４百トン前後、６～７月は２百トン前後、８～９月は３百トン強、10から11月は６百トン前後、12月は千トン前後となっている(表３)。届出船では、概ね１～４月及び12月は２百トン前後、５月及び11月は百トン前後、６～７月及び10月は20トン前後となっている。台風時期の８～９月は出漁船がほとんどなく、平成６～７年の９月には水揚げはみられない。

総水揚げ金額を月別にみると、承認船では単価の高いクロマグロ及びメバチが水揚げ量に占める割合が高い４月と10～12月が６～７億円前後、１～３月、５月及び８～９月は３～４億円前後、６～７月は１億円前後となっている（表４～９）。届出船では同様に、１～４月及び12月が１億円前後であるが、水揚げ量に差があるため５月は平成６年が８千万円、７年が約３千万円、８年が７千万円で、６月は６年が２千７百万円、７年が１千万円、８年が１千３百万円で、７月は６年及び７年が１千万円、８年が７百万円で、11月は６年が４千３百万円、７年が６千四百万円、８年が７千３百万円となっている。

承認船、届出船ともに漁獲の主体はビンナガで、承認船では50～60％、届出船では80％前後を占めている（図１、２）。次いで、承認船ではメバチが20％前後、キハダが10％前後、カジキ類が15％前後、クロマグロが２％前後で、届出船ではキハダが約８％、カジキ類が５％前後、メバチが４％前後、クロマグロが２％前後となっている。

水揚げ先は承認船では県外が主で、水揚げ量で90～95％、金額で91～97％が県外水揚げであるが、届出船では反対に県内での水揚げが主で水揚げ量では75～84％、金額では73～82％を占めている（図３、４）。水揚げ港としては、承認船では塩釜港、銚子港および和歌山県の勝浦港が多

く9百～2千トン前後、9～16億円前後で（表10～12）、届出船は県内では甲浦港および高知港が多く、それぞれ7百トン、3億円前後、2百トン、1億4千万円前後であり、県外では和歌山県の勝浦港が多く2百トン、1億円前後となっている（表13～15）。

主漁場(図5)はクロマグロが日本近海西側水域（図6）、メバチが東沖および南方水域（図7）、キハダが日本近海西側、中南および南方水域(図8)で、ビンナガが日本近海西側水域となっている（図9）。また、ビンナガは南方水域で漁獲が少ないのが特徴である。

平成6～7年の漁獲尾数の多い水温を月別に見ると、クロマグロは3～5月が漁期で水温は19～25℃(表16、17)、メバチが概ね1～4月が18～29℃で5月が24～29℃、6～7月が22～23℃および28～29℃、8～9月が22～29℃、10～12月が20～29℃となっている（表18、19)。キハダは概ね1～4月が19～29℃、5月が23～29℃、6～8月が28～29℃、9～10月が22～25℃および28～29℃、11月が21～23℃および26～29℃、12月が25～30℃であり（表20、21)、ビンナガは概ね1月が19～26℃、2～4月が18～24℃、5月が20～26℃、6～8月が26～29℃、9月が22～26℃、10月が20～29℃、11月が20～27℃、12月が19～25℃となっている（表22、23)。

【質疑応答】

錦織（小笠原水産センター）：各魚種の水温別漁獲における水温は泳層水温環境水温か。

山本：表層水温である。

一色（神奈川水総研）：縄の仕立てはどのようなものなのか教えてほしい。

山本：10年ほど前から宮崎県でナイロン縄の利用が始まり、その後高知県にも導入され、今では幹縄も枝縄もナイロン縄が用いられている。モノフィラメントかどうかはわからない。針は1操業当り1,000本から2,000本で1鉢あたりの枝縄数は17から30本のようだ。

東（宮崎水試）：宮崎県では導入当初からモノフィラメント（100～110号）を使用している。最近ではフロロカーボンも使われてきている。最近、鉢の概念が変わってきていて、1カゴの中に何鉢も入っているので混乱が見られるが、宮崎県の小型延縄の場合、針数1,500本前後、一鉢あたりの枝縄数は13～15、6本である。餌は冷凍のムロアジやイカが使われるが、春先のクロマグロ漁では生餌が用いられる。乗組員は承認で7名前後、届け出で3～4名であるが、1船あたりの人数が減る傾向にある。

表１　高知県所属小型マグロ延縄漁業届出水域操業船の推移

区　分	Ｈ５	Ｈ６	Ｈ７	Ｈ８	Ｈ９	Ｈ１０
承認船	６１	６１	６６	６５	６２	６０
届出船	＊	４０	４０	４０	４５	３９

（注）承認船；Ｈ５：Ｈ４．10．16～Ｈ５．10．15

届出船；前年末現在

表２　高知県所属小型マグロ延縄漁船の水揚推移

区　分	年	延水揚隻数	漁獲量	漁獲金額	報告隻数	１隻当たり	
						漁獲量	漁獲金額
承認船	Ｈ６	697	5,806	499,097	60	97	8,318
	Ｈ７	755	7,325	498,339	64	114	7,787
	Ｈ８	779	7,114	522,681	63	113	8,297
届出船	Ｈ６	536	1,276	74,123	40	32	1,853
	Ｈ７	546	1,374	60,373	40	34	1,509
	Ｈ８	527	1,334	68,200	36	37	1,894

（注）単位；トン、万円

表３　小型マグロ延縄船の月別水揚状況

	区分	年	１月	２月	３月	４月	５月	６月	７月	８月	９月	１０月	１１月	１２月	計
水	承	Ｈ６	592	581	577	656	456	208	234	251	228	561	736	727	5,807
揚	認	Ｈ７	840	873	799	828	316	230	185	338	326	765	810	1,016	7,326
量	船	Ｈ８	799	625	859	868	570	248	163	321	317	598	691	1,056	7,11[illegible]
	届	Ｈ６	256	169	174	178	91	40	13	0.0	0	25	115	215	1,276
ト	出	Ｈ７	198	240	345	140	35	12	14	8	0	29	131	227	1,379
ン	船	Ｈ８	175	148	257	158	106	29	11	7	4	45	152	242	1,334
水	承	Ｈ６	34,778	41,278	40,489	59,365	42,116	12,945	14,256	24,194	32,202	61,791	67,434	68,249	499,097
揚	認	Ｈ７	37,741	37,702	43,341	61,054	30,313	11,246	10,034	30,654	34,635	67,970	63,591	70,058	498,339
額	船	Ｈ８	35,578	36,152	56,088	65,613	41,971	14,283	9,049	38,137	42,653	55,232	53,589	74,336	522,681
	届	Ｈ６	12,931	8,293	10,335	14,284	8,050	2,689	919	39	0	1,805	4,276	10,502	74,123
万	出	Ｈ７	8,204	6,816	12,665	9,992	2,614	972	992	495	0	1,867	6,375	9,779	60,771
円	船	Ｈ８	7,487	8,641	12,097	9,925	7,048	1,275	709	1,080	337	2,234	7,261	10,106	68,200

表４　平成６（1994）年小型マグロ延縄漁業・承認船月別水揚げ量

月	水揚隻数	総水揚量（ﾄﾝ）	総水揚額（万円）	ｸﾛﾏｸﾞﾛ（ﾄﾝ）	ﾋﾞﾝﾅｶﾞ（ﾄﾝ）	ﾒﾊﾞﾁ（ﾄﾝ）	ｷﾊﾀﾞ（ﾄﾝ）	ﾒｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ﾏｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ｸﾛｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ｼﾛｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）
1	53	591.9	34,778	1.0	429.5	60.5	37.1	29.6	9.4	18.7	0.4
2	70	581.4	41,278	1.9	388.8	64.3	70.2	36.8	8.4	7.9	0.2
3	72	577.1	40,489	8.6	371.5	46.1	79.6	32.4	11.6	9.9	0.2
4	86	655.5	59,365	52.1	365.0	65.4	101.1	25.2	19.3	19.0	0.6
5	72	456.1	42,116	98.4	147.3	39.3	50.8	13.0	58.8	34.7	1.9
6	32	207.7	12,945	18.9	28.8	53.0	46.2	6.4	16.7	28.1	1.4
7	20	234.0	14,256	0	71.6	52.6	61.3	2.2	0.5	50.9	0.3
8	34	250.6	24,194	10.2	61.6	77.5	40.1	8.3	15.5	40.7	0.5
9	40	227.8	32,202	2.1	15.3	132.5	20.4	10.5	16.5	25.0	0.5
１０	59	561.4	61,791	0.5	156.7	254.4	46.1	11.9	28.7	53.3	2.8
１１	71	736.0	67,434	0.3	377.9	220.0	48.6	16.1	33.6	28.5	1.0
１２	88	726.6	68,249	0.2	364.0	173.4	61.2	60.0	38.6	19.1	0.9
計	697	5,806.1	499,097	194.2	2778.0	1239.0	662.7	252.4	257.6	335.8	10.7

表５　平成７（1995）年小型マグロ延縄漁業・承認船月別水揚げ量

月	水揚隻数	総水揚量(ﾄﾝ)	総水揚額(万円)	ｸﾛﾏｸﾞﾛ(ﾄﾝ)	ﾋﾞﾝﾅｶﾞ(ﾄﾝ)	ﾒﾊﾞﾁ(ﾄﾝ)	ｷﾊﾀﾞ(ﾄﾝ)	ﾒｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)	ﾏｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)	ｸﾛｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)	ｼﾛｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)
1	77	840.2	37,741	0.2	577.0	89.1	85.9	46.0	10.8	18.4	0.9
2	67	872.5	37,702	1.1	603.3	69.6	112.2	53.4	13.6	15.0	1.0
3	70	798.5	43,341	3.1	576.0	63.9	89.6	22.9	27.3	16.5	0.2
4	100	827.7	61,054	41.4	454.2	80.3	140.1	24.4	51.0	23.3	0.9
5	76	316.1	30,313	46.5	39.5	49.1	57.4	10.7	54.8	41.5	0.3
6	24	229.9	11,246	5.0	37.3	35.4	82.9	9.2	9.6	33.3	1.3
7	15	184.5	10,034	0.4	45.5	50.6	45.1	4.7	0.0	24.0	0
8	39	337.9	30,654	1.8	93.0	109.8	32.2	15.0	30.3	47.9	0
9	44	326.1	34,635	3.7	32.6	156.2	31.7	9.3	56.3	29.2	0.9
１０	70	765.1	67,970	0.7	264.0	217.5	83.8	15.5	116.7	58.3	2.2
１１	71	810.2	63,591	0.3	335.7	208.0	82.4	22.4	119.5	36.0	1.3
１２	102	1,016.3	70,058	0.1	584.8	169.4	65.2	69.3	86.0	29.3	0.6
計	755	7,325.0	498,339	104.3	3,642.9	1,298.9	908.4	302.5	575.9	372.6	9.4

表６　平成８（1996）年小型マグロ延縄漁業・承認船月別水揚げ量

月	水揚隻数	総水揚量(ﾄﾝ)	総水揚額(万円)	ｸﾛﾏｸﾞﾛ(ﾄﾝ)	ﾋﾞﾝﾅｶﾞ(ﾄﾝ)	ﾒﾊﾞﾁ(ﾄﾝ)	ｷﾊﾀﾞ(ﾄﾝ)	ﾒｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)	ﾏｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)	ｸﾛｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)	ｼﾛｶｼﾞｷ(ﾄﾝ)
1	75	798.8	35,578	0	629.6	57.5	43.9	34.1	17.2	15.7	0.5
2	67	625.3	36,152	1.4	463.5	54.0	41.9	18.3	12.3	10.8	0.2
3	86	858.9	56,088	8.1	579.0	96.8	86.1	22.1	27.9	31.6	0.4
4	95	867.8	65,613	47.8	535.8	95.5	84.5	23.7	35.4	28.3	0
5	83	569.7	41,971	68.6	247.1	50.1	76.9	16.0	51.2	30.3	0.9
6	30	247.7	14,283	26.9	68.2	31.5	51.0	4.4	24.9	20.7	0.6
7	14	162.8	9,049	0	60.9	43.3	36.2	3.7	0.7	20.1	0.2
8	48	320.9	38,137	12.6	67.3	146.4	26.2	11.5	22.9	35.1	0.1
9	47	317.0	42,653	10.8	73.3	162.7	21.0	8.2	18.7	12.9	0.7
１０	54	597.9	55,232	2.9	299.9	192.0	38.6	4.1	50.7	11.2	0.1
１１	79	690.9	53,589	0.3	409.8	152.9	41.1	17.9	47.1	17.5	0.2
１２	101	1,056.0	74,336	0.2	701.7	162.1	64.0	53.3	49.0	13.9	0.3
計	779	7,113.5	522,681	179.4	4135.9	1244.6	611.3	217.1	357.8	248.1	4.2

表７　平成６（1994）年小型マグロ延縄漁業・届出船月別水揚げ量

月	水揚隻数	総水揚量（トン）	総水揚額（万円）	クロマグロ（トン）	ビンナガ（トン）	メバチ（トン）	キハダ（トン）	メカジキ（トン）	マカジキ（トン）	クロカジキ（トン）	シロカジキ（トン）
1	71	256.1	12,931	0.5	214.1	19.1	9.7	9.6	0.4	1.2	0
2	74	168.6	8,293	0.5	142.4	7.2	11.4	4.5	1.2	0.7	0
3	65	173.8	10,335	3.1	140.9	5.3	16.3	4.4	1.7	0.9	0
4	91	178.2	14,284	10.6	115.7	2.5	34.0	1.2	5.6	2.4	0
5	65	90.9	8,050	17.9	33.0	1.2	12.9	1.3	6.9	4.0	0.1
6	27	40.0	2,689	4.8	7.8	1.8	7.1	0.5	5.9	2.9	0.1
7	14	13.3	919	0.3	2.0	0.3	3.3	0.1	3.2	1.8	0.1
8	1	0.3	39	0	0.0	0	0.2	0	0.0	0	0
9	0										
１０	8	25.4	1,805	0	12.8	2.0	6.8	0.4	0.1	1.8	0.2
１１	41	114.7	4,276	0	103.4	3.4	1.9	1.7	0.2	1.5	0.4
１２	79	215.1	10,502	0	184.0	12.6	6.5	3.6	0.3	2.7	0
計	536	1,276.4	74,123	37.7	956.1	55.5	109.9	27.2	25.5	19.8	0.8

表８　平成７（1995）年小型マグロ延縄漁業・届出船月別水揚げ実績

月	水揚隻数	総水揚量（トン）	総水揚額（万円）	クロマグロ（トン）	ビンナガ（トン）	メバチ（トン）	キハダ（トン）	メカジキ（トン）	マカジキ（トン）	クロカジキ（トン）	シロカジキ（トン）
1	90	198.0	8,204	0.3	177.0	10.1	4.0	3.9	0.3	0	0
2	81	239.8	6,816	0.3	213.2	7.8	6.7	5.4	2.6	0.6	0
3	98	345.0	12,665	1.3	295.0	5.5	32.8	2.7	4.6	0.4	0
4	75	140.0	9,992	5.0	97.0	2.7	26.6	1.8	3.9	0.5	0
5	35	34.8	2,614	3.5	6.3	1.5	8.0	0.5	4.2	3.5	0.1
6	9	12.0	972	1.6	0.7	0.1	4.0	0.0	1.9	1.6	0
7	18	13.8	992	0.2	1.4	0.8	5.7	0	1.0	1.7	0.3
8	7	7.7	495	0.5	2.7	0	1.1	0.1	0.4	1.1	0.2
9	0										
１０	7	29.1	1,867	0.0	21.2	2.6	3.7	0.1	0.0	1.0	0.2
１１	41	131.3	6,375	0.0	102.9	10.8	10.3	1.3	1.6	2.7	0.8
１２	98	227.0	9,779	0.0	196.1	13.3	7.5	4.0	1.4	1.0	0.2
計	559	1,378.4	60,771	12.8	1,113.6	55.2	110.4	19.8	21.9	13.9	1.9

表９　平成８（1996）年小型マグロ延縄漁業・届出船月別水揚げ量

月	水揚隻数	総水揚量（ﾄﾝ）	総水揚額（万円）	ｸﾛﾏｸﾞﾛ（ﾄﾝ）	ﾋﾞﾝﾅｶﾞ（ﾄﾝ）	ﾒﾊﾞﾁ（ﾄﾝ）	ｷﾊﾀﾞ（ﾄﾝ）	ﾒｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ﾏｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ｸﾛｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ｼﾛｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）
1	77	175.4	7,487	0.2	155.8	8.6	5.0	3.9	1.0	0.8	0
2	65	148.0	8,641	0.7	122.7	3.6	12.2	3.3	4.6	1.4	0
3	102	256.6	12,097	3.0	208.9	3.1	17.1	2.6	4.8	3.1	0
4	69	158.4	9,925	9.4	124.3	6.7	9.8	2.8	3.3	1.5	0
5	47	105.8	7,048	10.0	64.0	1.8	16.8	0.9	9.0	1.1	0.1
6	19	28.6	1,275	1.3	5.9	0.2	9.4	0.2	8.7	0.9	0
7	12	11.0	709	0.1	1.1	0.3	2.3	0	2.9	1.4	0
8	2	7.0	1,080	0.3	0.1	4.4	0.1	0.2	0.1	0.3	0
9	1	4.2	337	0.2	0.6	1.3	0.3	0.1	0.5	0.1	0
１０	7	45.1	2,234	0	33.7	3.0	3.8	0.3	2.6	0.7	0
１１	48	151.9	7,261	0	119.4	7.7	17.3	1.8	2.8	1.9	0.1
１２	80	241.9	10,106	0.1	198.4	9.1	9.7	3.7	3.1	3.7	0.1
計	529	1,334.0	68,200	25.2	1034.9	49.7	103.7	19.7	43.5	17.0	0.3

表10　平成６（1994）年小型マグロ延縄漁業・承認船漁港別水揚げ実績

水揚港	水揚隻数	総水揚量（ﾄﾝ）	総水揚額（万円）	ｸﾛﾏｸﾞﾛ（ﾄﾝ）	ﾋﾞﾝﾅｶﾞ（ﾄﾝ）	ﾒﾊﾞﾁ（ﾄﾝ）	ｷﾊﾀﾞ（ﾄﾝ）	ﾒｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ﾏｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ｸﾛｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）	ｼﾛｶｼﾞｷ（ﾄﾝ）
土佐清水	1	1.2	139	0.1	0.5	0.1	0.3	0.2	0	0	0
宇佐	1	6.5	595	1.5	2.4	0.1	0.4	0.5	1.2	0.4	0
＊　鹿児島	1	17.1	604	0	10.7	0.4	4.5	0.4	0.2	0.5	0
＊　尾鷲	1	15.0	922	0	0	10.9	3.6	0.2	0	0.3	0
＊　沖縄	5	14.6	1,348	3.4	3.0	0.2	3.7	0.7	1.2	2.0	0
＊　泊	2	14.7	1,633								
室戸	7	25.7	1,869	3.7	8.7	0.5	4.2	1.2	3.7	1.4	0
＊　焼津	3	38.0	2,044	0	26.1	1.7	1.4	1.1	3.2	3.9	0.1
＊＊トラック	4	29.1	2,760	0	0.2	5.7	18.5	0.1	0	3.0	0.1
＊＊ポナペ	9	58.7	5,787	0	0	11.9	42.0	0.5	0	6.4	2.7
＊　糸満	10	90.4	6,564	8.0	16.6	21.0	27.9	1.8	3.5	11.1	0.3
＊　油津	24	135.3	11,157	21.9	59.7	4.2	14.7	6.4	14.8	9.7	0.1
甲浦	35	222.4	17,582	15.4	143.6	10.1	25.6	9.5	7.5	5.2	0.1
高知	59	362.5	24,295	20.3	190.8	25.4	63.3	13.7	19.3	21.1	0.5
＊　気仙沼	38	356.1	40,027	2.7	134.3	127.2	13.1	12.0	25.9	26.2	0.9
＊＊グアム	55	454.1	41,639	0	3.2	317.3	118.9	6.6	1.3	18.4	1.3
＊　銚子	115	1,014.7	90,090	2.6	566.3	229.6	41.5	74.8	47.5	41.2	1.9
＊　塩釜	103	885.5	99,257	8.8	359.2	319.6	25.4	47.5	68.9	54.3	2.0
＊　勝浦	224	2,064.5	150,785	105.8	1252.7	153.1	253.7	75.2	59.4	130.7	0.7
計	697	5,806.1	499,097	194.2	2778.0	1239.0	662.7	252.4	257.6	335.8	10.7

＊県外　　＊＊国外

表11　平成７（1995）年小型マグロ延縄漁業・承認船漁港別水揚げ実績

水揚港	水揚回数	総水揚量（トン）	総水揚額（万円）	クロマグロ（トン）	ビンナガ（トン）	メバチ（トン）	キハダ（トン）	メカジキ（トン）	マカジキ（トン）	クロカジキ（トン）	シロカジキ
手結	4	4.5	202	0	3.9	0.4	0.3	0.0	0.1	0	0
＊　細島	1	3.1	247	0.3	0.1	0	0.8	0.2	1.0	0.7	0
＊　日南	1	2.6	331	0.9	0.1	0	0.1	0	1.0	0.5	0
室戸	4	11.9	555	0.9	3.6	0.4	1.3	0.4	1.4	2.7	0
宇佐	2	1.8	934	0.2	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0	0
＊　焼津	8	114.7	3,417	0	88.8	4.4	17.0	0.6	1.7	1.2	0.1
＊　糸満	11	63.9	4,739	2.9	6.5	9.3	28.3	4.7	3.7	6.4	0.5
＊＊ポナペ	8	67.0	5,203	0	0	16.6	31.3	0.5	0.4	6.1	1.5
＊　泊	8	70.2	6,412	0.4	6.2	6.8	3.3	0.3	0.4	0.7	0.1
甲浦	13	96.6	6,578	4.6	64.6	5.7	10.8	3.3	4.6	3.0	0.3
＊　油津	19	77.2	6,767	10.8	26.4	2.5	8.8	3.2	14.1	5.0	0.2
＊＊トラック	15	148.5	11,725	0	0.3	37.0	88.8	1.8	0.2	11.6	0.7
高知	53	286.8	17,239	10.4	94.5	54.8	56.1	15.0	18.1	29.8	0.2
＊＊グアム	58	500.5	44,021	0	1.7	325.5	148.2	11.6	2.6	10.8	0.7
＊　気仙沼	49	526.1	46,549	3.9	193.9	142.9	30.0	18.9	87.7	38.0	0.5
＊　銚子	142	1,604.6	89,744	2.2	1,056.5	156.8	134.1	89.8	106.8	60.4	0.7
＊　塩釜	130	1,402.9	124,052	2.5	550.1	363.7	80.0	55.0	255.8	81.6	3.5
＊　勝浦	229	2,342.1	129,624	64.4	1,544.4	172.0	268.9	97.3	76.3	114.2	1.2
計	755	7,325.0	498,339	104.3	3,642.9	1,298.9	908.4	302.5	575.9	372.6	10.0

＊県外　　＊＊国外

表12　平成８（1996）年小型マグロ延縄漁業・承認船漁港別水揚げ実績

水揚港	水揚隻数	総水揚量（トン）	総水揚額（万円）	クロマグロ（トン）	ビンナガ（トン）	メバチ（トン）	キハダ（トン）	メカジキ（トン）	マカジキ（トン）	クロカジキ（トン）	シロカジキ（トン）
＊　古仁屋	1	0.6	63	0.1	0.1	0	0.2	0	0.1	0	0
＊＊ダバオ	1	4.9	474	0	0	4.5	0.3	0	0	0.1	0
室戸	4	8.8	485	0.5	6.2	0.1	1.1	0.3	0.3	0.1	0
手結	14	11.9	732	1.3	8.8	0.5	0.6	0.3	0.1	0	0
＊＊トラック	2	16.2	1,955	0	0	3.7	12.0	0	0	0.5	0
＊　焼津	4	56.2	2,216	0	46.4	2.6	1.9	0.4	1.8	1.7	0
＊　糸満	10	35.8	2,562	7.6	16.4	0.8	3.2	2.3	3.5	1.2	0
＊　泊	6	46.9	2,680	2.8	2.5	2.0	19.4	1.2	1.2	1.0	0
＊＊パラオ	13	59.7	6,024	0	0	36.0	13.9	1.3	0	0.9	0.1
甲浦	18	95.3	6,718	5.0	72.2	3.1	6.9	3.6	2.7	1.6	0
＊　油津	23	122.8	8,738	22.0	43.2	1.9	19.0	3.2	21.6	4.6	0.3
高知	30	200.4	9,938	12.9	109.9	6.6	18.8	6.2	20.8	3.8	0.2
＊＊ポナペ	15	149.2	13,562	0	0.8	68.2	65.9	0.5	0.1	4.1	0.2
＊　気仙沼	26	235.9	24,626	4.0	112.2	71.6	11.2	9.2	19.7	7.7	0
＊＊グアム	46	408.5	40,567	0	18.0	281.1	104.1	6.9	1.0	10.0	0.5
＊　銚子	149	1,675.8	107,389	4.2	1,181.1	210.7	65.3	61.4	83.2	60.4	0.5
＊　勝浦	233	2,160.8	133,722	100.5	1,528.3	99.5	192.0	61.0	61.5	80.7	1.6
＊　塩釜	184	1,823.7	160,230	18.5	989.8	451.7	75.6	59.5	140.2	69.6	1.0
計	779	7,113.5	522,681	179.4	4,135.9	1,244.6	611.3	217.1	357.8	248.1	4.2

＊県外　　＊＊国外

表13　平成６（1994）年小型マグロ延縄漁業・届出船漁港月別水揚げ実績

水揚港	水揚隻数	総水揚量（トン）	総水揚額（万円）	クロマグロ（トン）	ビンナガ（トン）	メバチ（トン）	キハダ（トン）	メカジキ（トン）	マカジキ（トン）	クロカジキ（トン）	シロカジキ（トン）
窪津	2	1.3	39	0	1.2	0	0.1	0	0	0	0
＊銚子	1	0.5	109	0	0.1	0.3	0.0	0	0	0.1	0
宇佐	2	8.9	437	0.1	7.5	0.3	0.6	0.2	0.0	0	0
＊糸満	16	29.2	1,547	0.6	17.6	2.0	4.3	0.6	0.8	1.7	0.1
室戸	25	43.3	1,920	0.9	28.7	1.9	3.8	0.8	2.5	0.9	0
手結	86	85.6	6,280	0.8	56.6	3.0	11.0	1.8	1.7	0.8	0
＊勝浦	31	175.6	11,603	7.8	129.8	11.7	12.5	6.0	2.2	3.0	0.1
高知	134	283.2	17,394	7.3	195.0	13.6	30.9	5.7	7.1	4.8	0.1
甲浦	239	648.8	34,794	20.3	519.7	22.7	46.7	12.1	11.1	8.4	0.6
計	536	1,276.4	74,123	37.7	956.1	55.5	109.9	27.2	25.5	19.8	0.8

＊県外

表14　平成７（1995）年小型マグロ延縄漁業・届出船漁港月別水揚げ実績

水揚港	水揚隻数	総水揚量（トン）	総水揚額（万円）	クロマグロ（トン）	ビンナガ（トン）	メバチ（トン）	キハダ（トン）	メカジキ（トン）	マカジキ（トン）	クロカジキ（トン）	シロカジキ（トン）
久礼	1	1.0	40	0	0.8	0.0	0	0	0	0	0
窪津	1	1.7	52	0	1.6	0	0.0	0	0	0	0
宇佐	2	2.1	65	0	2.0	0.1	0.1	0	0	0	0
＊泊	2	5.1	119	0	4.1	0.0	0.2	0.1	0	0.1	0
須崎	5	4.4	266	0.1	3.9	0.0	0.4	0.0	0.2	0	0
室戸	11	14.3	658	0.1	7.9	0.5	2.0	0.6	1.2	0.2	0
＊糸満	22	47.3	2,138	0	31.3	1.3	9.3	0.3	0.5	1.3	0.2
手結	64	91.5	4,186	0.6	78.5	3.4	5.8	1.1	2.1	0.7	0.1
＊勝浦	33	180.7	8,797	3.2	146.9	8.0	12.7	3.8	2.6	2.3	0.1
高知	159	356.9	14,139	1.9	282.7	12.1	25.5	4.1	6.7	4.5	0.5
甲浦	246	668.6	29,913	6.8	552.5	29.7	52.9	9.6	8.2	4.4	0.7
計	546	1,373.8	60,373	12.8	1,112.2	55.1	108.9	19.6	21.6	13.3	1.7

＊県外港

表15　平成８（1996）年小型マグロ延縄漁業・届出船漁港月別水揚げ実績

水揚港	水揚隻数	総水揚量(トン)	総水揚額(万円)	ｸﾛﾏｸﾞﾛ(トン)	ﾋﾞﾝﾅｶﾞ(トン)	ﾒﾊﾞﾁ(トン)	ｷﾊﾀﾞ(トン)	ﾒｶｼﾞｷ(トン)	ﾏｶｼﾞｷ(トン)	ｸﾛｶｼﾞｷ(トン)	ｼﾛｶｼﾞｷ(トン)
須崎	5	2.4	116	0	2.2	0.1	0.0	0	0	0	0
＊銚子	1	8.0	520	0	4.8	1.5	0.1	0.7	0.3	0.6	0
室戸	9	22.6	960	0.2	18.7	0.3	1.7	0.1	0.8	0.5	0
＊塩釜	4	30.1	2,587	0.5	11.8	8.6	0.9	0.8	3.6	1.0	0
＊糸満	20	34.8	1,928	0.9	22.1	1.1	7.5	0.5	0.9	0.8	0
手結	65	80.6	4,540	0.6	59.3	1.7	8.8	0.8	7.1	1.7	0
高知	130	189.4	9,174	1.4	141.6	4.4	17.1	3.7	10.3	2.5	0
＊勝浦	48	255.9	13,654	7.8	206.8	7.6	14.9	4.9	7.4	2.3	0
甲浦	247	710.3	34,721	13.9	567.6	24.4	52.7	8.2	13.2	7.7	0.3
計	529	1334.0	68,200	25.2	1,034.9	49.7	103.7	19.7	43.5	17.0	0.3

＊県外港

表16　平成６年水温別漁獲尾数（クロマグロ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

1:クロマグロ　　file name==>94.K3

ﾂｷ	ｼﾞｭﾝ	ﾌﾒｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	>=31
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	21	3	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
2	21	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1	-	-	-	-	-	-	-	4	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	11	-	-	-	-	-	-	-	10	22	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	21	7	-	-	-	-	-	-	3	20	22	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
4	1	8	-	-	-	-	-	-	4	32	38	12	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-
4	11	19	-	-	-	-	-	-	2	51	77	39	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
4	21	14	-	-	-	-	-	-	-	25	129	55	29	18	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1	13	-	-	-	-	-	-	-	1	35	88	75	49	3	8	-	-	-	-	-	-
5	11	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	119	55	71	2	-	-	-	-	-	-
5	21	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	51	51	79	32	-	-	-	-	-	-
6	1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	27	30	19	-	-	-	-	-	-
6	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	11	6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
7	21	21	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	2	8	3	5	9	-	-	-	-	-
8	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	4	5	-	-	-	-	-
8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	7	8	-	-	-	-	-
8	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	3	1	-	-	-	-
9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
9	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
10	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表17　平成７年水温別漁獲尾数（クロマグロ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

1:ｸﾛﾏｸﾞﾛ　　　　file name==>95.X3

ﾂｷ	ｼﾞｭﾝ	ﾌﾒｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	>=31
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	11	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	21	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	11	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	21	1	-	-	-	-	-	-	2	14	11	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	2	-	-	-	-	-	-	2	15	29	5	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-
4	11	2	-	-	-	-	-	-	1	13	79	34	4	5	2	-	-	-	-	-	-	-
4	21	1	-	-	-	-	-	-	1	25	35	68	21	15	5	-	-	-	-	-	-	-
5	1	7	-	-	-	-	-	-	-	3	42	59	31	22	40	1	-	-	-	-	-	-
5	11	9	-	-	-	-	-	-	-	-	18	31	4	10	9	10	-	-	-	-	-	-
5	21	19	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	8	28	19	7	-	-	-	-	-	-
6	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	2	1	4	-	-	-	-	-
6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
7	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
7	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	5	1	-	3	-	-	-	-	-
8	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	5	3	-	1	-	-	-	-	-
9	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
9	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-
10	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表18　平成６年水温別漁獲尾数（メバチ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

4:ﾒﾊﾞﾁ　　　　file name==>94.X3

ﾂｷ	ｼﾞｭﾝ	ﾌﾒｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	>=31
1	1	68	-	-	-	-	-	-	12	157	148	242	97	37	167	170	53	-	6	-	-	-
1	11	40	-	-	-	-	-	-	-	130	174	157	96	76	99	101	34	-	-	-	-	-
1	21	89	-	-	-	-	-	-	3	541	287	33	21	52	1	4	22	8	3	4	-	-
2	1	33	-	-	-	-	-	1	4	129	214	11	24	37	31	-	18	176	148	-	-	-
2	11	1	-	-	-	-	-	-	35	126	245	18	21	15	80	4	34	260	12	52	-	-
2	21	17	-	-	-	-	-	-	47	97	31	3	9	15	-	-	-	134	45	88	-	-
3	1	29	-	-	-	-	-	-	81	152	32	2	-	35	-	-	-	-	130	95	-	-
3	11	22	-	-	-	-	-	-	128	209	203	3	5	10	40	-	-	50	209	147	-	-
3	21	55	-	-	-	-	-	-	35	181	213	2	-	48	46	2	-	132	217	13	-	-
4	1	35	-	-	-	-	-	-	30	137	222	30	-	12	4	-	-	53	39	53	-	-
4	11	24	-	-	-	-	-	-	18	104	188	99	17	10	-	-	-	7	20	259	-	-
4	21	78	-	-	-	-	-	-	3	59	91	60	60	59	2	-	-	-	295	72	-	-
5	1	1	-	-	-	-	-	-	-	3	43	47	23	25	-	1	-	-	24	243	-	-
5	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	17	25	70	87	-	-	207	311	-	-
5	21	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	13	91	138	2	5	223	12	-	-
6	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	9	16	-	-	53	84	-	-
6	11	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	582	55	2
6	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	185	233	37	-
7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	195	346	-	-
7	11	14	-	-	-	-	-	-	-	-	20	57	2	-	-	8	13	1	283	518	-	-
7	21	127	-	-	-	-	-	-	-	41	87	-	2	55	20	32	8	13	138	251	-	-
8	1	88	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	21	77	21	48	82	1	135	135	-	-
8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	41	185	179	185	50	138	242	-	-
8	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	102	289	79	331	198	23	289	-	-
9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	17	63	99	68	198	142	-	458	8	-
9	11	43	-	-	-	-	-	-	48	9	45	-	-	40	177	298	268	51	199	306	-	8
9	21	49	-	-	-	-	-	-	-	-	89	-	-	108	371	484	124	22	268	93	34	-
10	1	37	-	-	-	16	4	-	-	-	31	40	42	325	386	277	132	-	190	431	44	-
10	11	158	-	-	-	-	81	-	-	-	24	177	188	434	615	259	49	5	218	314	-	-
10	21	142	-	-	-	-	9	-	-	7	154	141	500	539	363	86	60	-	303	118	4	-
11	1	84	-	-	-	-	-	-	-	-	19	204	482	209	81	15	14	21	229	237	-	-
11	11	109	-	-	-	-	-	-	-	-	117	405	696	485	150	9	18	37	385	194	-	-
11	21	88	-	-	-	-	-	-	5	-	92	242	615	192	100	49	3	32	386	117	5	-
12	1	7	13	39	-	-	21	28	65	3	201	330	359	64	38	95	81	12	115	126	5	-
12	11	25	-	-	-	-	24	14	82	13	406	387	127	75	85	74	-	104	88	125	-	-
12	21	42	-	-	-	-	-	-	-	49	381	168	30	23	70	-	-	15	202	118	-	-

表19　平成７年水温別漁獲尾数（メバチ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

4:メバチ　　　　　　　　file name==>95.K3

ｶﾞﾂ ｼﾞｭﾝ	ﾌﾒｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	>=31
1 1	-	-	-	-	-	-	4	-	235	303	177	35	27	76	32	52	-	59	218	-	-
1 11	48	-	-	-	-	-	32	17	168	160	197	32	10	3	116	50	310	111	108	-	-
1 21	11	-	-	-	-	-	-	69	341	181	73	19	5	1	5	14	29	327	28	-	-
2 1	13	-	-	-	-	-	-	98	262	85	21	5	95	47	-	50	86	317	53	-	-
2 11	-	-	-	-	-	-	-	153	47	49	102	60	139	86	-	-	136	23	30	-	-
2 21	-	-	-	-	-	-	1	77	115	107	34	50	46	1	-	-	61	28	15	-	-
3 1	-	-	-	-	-	-	-	111	304	142	10	11	61	16	-	8	112	110	42	-	-
3 11	-	-	-	-	-	-	-	18	220	130	24	55	57	29	5	23	54	238	11	-	-
3 21	37	-	-	-	-	-	-	20	202	135	59	57	17	1	-	-	77	143	69	-	-
4 1	14	-	-	-	-	-	-	15	93	209	84	23	25	116	2	5	533	19	3	-	-
4 11	30	-	-	-	-	-	-	1	67	218	56	9	16	117	3	2	289	10	63	-	-
4 21	8	-	-	-	-	-	-	2	41	88	54	13	14	8	2	2	207	178	28	-	-
5 1	40	-	-	-	-	-	-	-	1	2	7	8	8	8	1	2	133	72	71	-	-
5 11	66	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	-	2	6	28	1	132	54	109	-	-
5 21	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	5	2	86	1	68	154	208	-	-
6 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	40	8	67	136	67	-	-
6 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	1	105	163	131	-	-
6 21	205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41	-	49	175	3	-
7 1	130	-	-	-	-	-	-	-	18	4	2	3	81	-	-	22	32	101	154	53	-
7 11	54	-	-	-	-	-	-	-	-	7	24	83	225	12	-	52	37	31	130	-	-
7 21	80	-	-	-	-	-	-	-	6	25	30	241	253	76	-	11	38	55	164	-	-
8 1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	25	7	54	134	42	-	1	-	108	78	3	-
8 11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	339	299	79	28	101	41	-	-	-	-
8 21	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	303	474	72	95	89	88	-	101	58	-
9 1	186	-	-	-	-	-	-	-	-	7	106	238	470	209	123	71	11	-	269	-	-
9 11	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	205	269	230	116	75	12	55	180	60	-
9 21	142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	142	119	325	23	52	-	47	188	104	[illegible]
10 1	164	-	-	-	-	-	-	-	-	15	48	274	305	237	33	10	-	92	206	26	-
10 11	245	-	-	-	-	-	-	-	-	43	63	372	495	90	38	-	7	115	297	54	-
10 21	285	-	-	-	-	-	-	-	42	75	202	248	645	239	42	64	59	123	300	12	-
11 1	174	-	-	-	-	-	1	-	45	134	378	409	176	93	87	95	77	99	314	13	-
11 11	165	-	-	-	-	-	22	1	99	92	243	676	369	109	21	-	95	8	271	1	-
11 21	176	-	-	-	-	-	-	-	80	155	363	587	153	79	27	-	49	21	159	-	-
12 1	97	-	-	-	-	-	-	3	36	176	221	282	85	54	31	9	32	60	141	8	-
12 11	198	-	-	-	-	-	-	32	118	468	237	284	153	172	107	10	54	45	173	29	3
12 21	52	-	-	-	-	-	-	4	50	154	98	98	167	42	20	-	-	51	84	12	-

表20　平成６年水温別漁獲尾数（キハダ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

5:キハダ　　　　　　　　file name==>94.K3

ｶﾞﾂ ｼﾞｭﾝ	ﾌﾒｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	>=31
1 1	1	-	-	-	-	-	-	-	5	28	89	122	33	193	20	28	-	7	-	-	-
1 11	7	-	-	-	-	-	-	-	42	63	10	168	149	155	180	41	-	-	-	-	-
1 21	81	-	-	-	-	-	-	-	364	207	91	79	238	6	10	13	16	5	-	-	-
2 1	85	-	-	-	-	-	4	13	109	247	40	102	47	7	-	10	215	77	-	-	-
2 11	17	-	-	-	-	-	-	12	93	190	50	32	41	24	11	22	281	1	69	-	-
2 21	50	-	-	-	-	-	-	25	113	53	45	46	52	-	-	-	385	85	97	-	-
3 1	50	-	-	-	-	-	-	55	136	84	26	-	86	-	-	-	-	74	76	-	-
3 11	14	-	-	-	-	-	-	147	265	295	4	9	55	26	-	-	19	208	144	-	-
3 21	70	-	-	-	-	-	-	50	212	291	3	-	127	24	3	-	145	146	12	-	-
4 1	63	-	-	-	-	-	-	10	125	440	110	8	45	4	-	-	72	35	12	-	-
4 11	54	-	-	-	-	-	-	7	74	226	319	41	26	-	-	-	24	10	89	-	-
4 21	37	-	-	-	-	-	-	1	42	121	194	63	28	46	-	-	48	173	38	-	-
5 1	8	-	-	-	-	-	-	-	4	30	62	142	57	22	11	-	26	12	82	-	-
5 11	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	56	47	86	41	-	-	141	162	-	-
5 21	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	35	54	133	85	10	35	60	150	-	-
6 1	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	12	35	13	-	10	70	48	3	-
6 11	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	8	6	7	39	251	14	2
6 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	20	278	46	-
7 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	231	1172	-	-
7 11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	2	3	2	389	1025	-	-
7 21	8	-	-	-	-	-	-	-	4	9	-	-	3	-	9	2	15	396	168	-	-
8 1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	1	-	8	5	3	60	60	-	-
8 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11	25	26	23	5	100	109	-	-
8 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	14	23	30	65	35	45	83	-	-
9 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	7	7	8	11	17	18	-	140	7	-
9 11	8	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	3	16	39	44	8	25	100	-	7
9 21	13	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	12	41	79	16	1	79	22	3	-
10 1	5	-	-	-	3	1	-	-	-	2	2	3	39	51	34	30	3	175	200	14	-
10 11	7	-	-	-	-	9	-	-	-	4	14	5	32	77	12	16	23	275	139	-	-
10 21	9	-	-	-	-	2	-	-	1	9	11	31	36	33	4	5	-	70	195	3	-
11 1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11	43	14	13	1	4	97	207	193	-	-
11 11	5	-	-	-	-	-	-	-	-	14	38	68	41	20	92	25	115	478	307	-	-
11 21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	19	69	6	9	5	214	598	617	77	41	-
12 1	6	2	5	-	-	2	5	-	1	19	28	15	7	2	182	333	195	51	205	42	-
12 11	39	-	-	-	-	4	2	1	6	16	91	36	67	70	38	-	34	49	147	-	-
12 21	18	-	-	-	-	-	-	-	2	18	5	2	30	61	-	-	-	160	173	-	-

表21　平成7年水温別漁獲尾数（キハダ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

3:キハダ　　　　file name==>95.K3

ﾂｷ	ｼﾞｭﾝ	ﾌﾒｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	>=31
1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	23	24	49	36	140	402	196	87	-	85	148	-	-
1	11	244	-	-	-	-	-	2	1	139	99	174	372	275	135	461	81	225	241	84	-	-
1	21	2	-	-	-	-	-	-	4	533	228	128	394	382	11	79	105	25	191	104	-	-
2	1	1	-	-	-	-	-	-	29	106	247	292	9	1230	206	-	258	35	104	139	-	-
2	11	-	-	-	-	-	-	45	433	48	140	659	254	836	291	-	-	17	3	129	-	-
2	21	-	-	-	-	-	-	3	122	95	124	289	30	15	28	-	-	3	8	48	-	-
3	1	-	-	-	-	-	-	-	108	444	207	93	108	40	55	-	5	43	135	136	-	-
3	11	-	-	-	-	-	-	-	81	474	263	199	212	124	85	7	14	19	297	40	-	-
3	21	72	-	-	-	-	-	-	82	551	533	143	172	88	3	-	-	23	170	298	-	-
4	1	121	-	-	-	-	-	-	38	228	637	104	71	92	45	60	13	226	295	14	-	-
4	11	354	-	-	-	-	-	-	3	130	355	149	23	54	111	192	31	236	34	61	-	-
4	21	117	-	-	-	-	-	-	-	34	100	127	38	44	51	149	28	100	311	83	-	-
5	1	64	-	-	-	-	-	-	-	8	17	33	25	40	33	101	93	63	63	350	-	-
5	11	301	-	-	-	-	-	-	-	1	5	15	3	26	21	42	51	124	61	153	-	-
5	21	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4	48	42	158	24	124	184	363	-	-
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	1	61	111	62	488	66	-	-
6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	4	-	37	69	325	148	-	-
6	21	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	68	139	38	-
7	1	164	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	96	-	-	30	34	76	205	159	-
7	11	182	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9	190	4	-	165	38	80	149	-	-
7	21	43	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	22	66	4	-	20	37	117	277	-	-
8	1	25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	20	3	8	-	-	-	131	141	6	-
8	11	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	24	20	14	7	6	34	-	2	-	-
8	21	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	48	49	31	25	6	32	-	40	43	-
9	1	39	-	-	-	-	-	-	-	-	5	18	37	128	80	48	21	6	-	109	-	-
9	11	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	86	110	106	53	25	-	30	210	49	-
9	21	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	78	30	108	9	3	-	26	183	76	13
10	1	59	-	-	-	-	-	-	-	-	2	14	146	96	146	22	-	13	181	399	57	-
10	11	67	-	-	-	-	-	-	-	-	8	25	124	129	43	3	-	41	222	345	31	-
10	21	75	-	-	-	-	-	-	-	6	15	45	98	188	94	98	30	42	36	534	140	-
11	1	52	-	-	-	-	-	1	-	11	47	102	167	73	58	95	61	43	38	295	80	-
11	11	45	-	-	-	-	-	8	-	13	44	113	173	129	83	15	-	65	6	233	28	-
11	21	52	-	-	-	-	-	-	-	21	24	85	164	79	68	31	1	47	23	186	3	-
12	1	6	-	-	-	-	-	-	-	4	45	45	79	39	37	22	4	14	143	439	37	-
12	11	30	-	-	-	-	-	-	-	15	118	48	55	42	65	50	-	47	19	386	162	22
12	21	3	-	-	-	-	-	-	-	2	11	18	41	50	31	3	-	-	110	195	10	-

表22　平成6年水温別漁獲尾数（ビンナガ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

3:ビンナガ　　　　file name==>94.K3

ﾂｷ	ｼﾞｭﾝ	ﾌﾒｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	25	27	28	29	30	>=31
1	1	536	-	-	-	-	-	-	20	1187	2906	2567	1130	521	974	830	1224	-	-	-	-	-
1	11	331	-	-	-	-	-	-	-	1853	3248	1356	1145	965	836	588	965	-	-	-	-	-
1	21	843	-	-	-	-	-	-	123	6342	3576	668	285	668	23	25	809	57	-	-	-	-
2	1	437	-	-	-	-	-	23	28	2088	2700	123	382	575	105	-	374	445	62	-	-	-
2	11	133	-	-	-	-	-	-	580	3060	5385	338	451	405	563	207	811	135	-	1	-	-
2	21	675	-	-	-	-	-	-	1131	4834	1616	105	370	105	-	-	-	2	-	-	-	-
3	1	1274	-	-	-	-	-	-	2627	4726	1550	64	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-
3	11	510	-	-	-	-	-	-	3698	5880	8118	302	166	212	873	-	-	-	-	-	-	-
3	21	1169	-	-	-	-	-	-	1129	5105	4757	93	-	1087	875	65	-	-	11	-	-	-
4	1	841	-	-	-	-	-	-	388	3089	4626	1065	22	197	173	-	-	-	3	-	-	-
4	11	842	-	-	-	-	-	-	486	2439	3640	2080	259	181	-	-	-	54	-	-	-	-
4	21	1853	-	-	-	-	-	-	101	1408	2955	1960	1481	535	67	-	-	53	-	-	-	-
5	1	328	-	-	-	-	-	-	-	143	1480	1073	535	680	51	58	-	38	-	-	-	-
5	11	123	-	-	-	-	-	-	-	-	8	248	311	253	353	35	-	-	52	-	-	-
5	21	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	257	343	559	125	2	179	14	-	-	-
6	1	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	107	149	73	-	155	-	-	-	-
6	11	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	4	2	1	3	42	-	-
6	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	227	288	-	-
7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	854	507	-	-
7	11	16	-	-	-	-	-	-	-	-	8	16	1	-	-	3	17	29	1068	726	-	-
7	21	71	-	-	-	-	-	-	-	6	13	-	1	85	17	11	9	123	548	563	-	-
8	1	36	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	2	27	24	1	10	96	250	289	-	-
8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	35	25	29	1	74	1	-	-
8	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	83	17	51	20	203	19	-	-
9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	2	1	35	7	22	22	-	18	3	-
9	11	30	-	-	-	-	-	-	17	3	34	-	-	7	63	178	116	6	78	43	-	1
9	21	74	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	-	76	340	297	87	1	25	6	-	-
10	1	-	-	-	-	10	6	-	-	-	15	80	20	454	396	308	195	15	255	96	-	-
10	11	143	-	-	-	-	35	-	-	-	121	355	347	553	698	268	9	33	591	183	-	-
10	21	468	-	-	-	-	3	-	-	22	327	344	1219	1620	865	75	50	-	2	2	-	-
11	1	276	-	-	-	-	-	-	-	-	59	516	1585	560	274	63	51	628	18	2	-	-
11	11	427	-	-	-	-	-	-	-	-	564	1753	2715	1539	509	177	118	1408	140	-	-	-
11	21	118	-	-	-	-	-	-	7	-	251	819	1547	421	360	127	170	685	93	22	-	-
12	1	52	30	96	-	-	50	141	249	18	621	806	739	212	213	224	456	143	8	-	-	-
12	11	121	-	-	-	-	50	29	255	321	2041	3354	1826	926	832	332	-	13	14	-	-	-
12	21	501	-	-	-	-	-	-	-	518	2963	1851	1174	360	749	-	-	-	6	-	-	-

表23　平成７年水温別漁獲尾数（ビンナガ）

水温別漁獲匹数（10日毎集計）

3:ビンナガ　　　　File name==>95.K3

ﾂｷ	ｼﾞｭﾝ	ｹｲ	<=12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	>=31
1	1	-	-	-	-	-	-	18	-	2922	4908	3009	963	663	1363	351	1207	-	21	-	-	-
1	11	1614	-	-	-	-	-	114	63	1955	2422	3801	1058	1407	740	1788	567	10	12	-	-	-
1	21	572	-	-	-	-	-	-	1404	6848	3159	683	702	592	123	72	494	-	12	-	-	-
2	1	608	-	-	-	-	-	-	3318	5741	1662	463	206	2817	840	-	810	-	4	-	-	-
2	11	-	-	-	-	-	-	78	5420	2202	3446	1857	1598	3096	780	-	-	-	-	-	-	-
2	21	-	-	-	-	-	-	84	2038	3358	5469	331	1183	320	74	-	-	-	-	-	-	-
3	1	-	-	-	-	-	-	-	2337	8224	3384	493	940	492	888	-	165	-	-	-	-	-
3	11	-	-	-	-	-	-	-	657	7010	4500	2008	1966	1411	971	70	438	-	-	-	-	-
3	21	1059	-	-	-	-	-	-	959	7003	8572	1448	1723	1124	30	-	-	-	-	-	-	-
4	1	439	-	-	-	-	-	-	381	2568	5849	833	1123	1135	57	191	56	17	-	-	-	-
4	11	384	-	-	-	-	-	-	48	1422	4456	1595	294	529	350	167	115	7	-	-	-	-
4	21	175	-	-	-	-	-	-	24	753	1419	1724	258	498	225	74	39	-	-	-	-	-
5	1	42	-	-	-	-	-	-	-	181	70	257	88	132	77	87	205	-	-	-	-	-
5	11	76	-	-	-	-	-	-	-	-	3	44	12	18	45	104	151	37	4	-	-	-
5	21	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	55	27	202	38	70	4	-	-	-
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-	390	-	204	-	-	-
6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	285	-	-	124	1	304	-	-	-
6	21	178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131	46	-	-
7	1	230	-	-	-	-	-	-	-	9	3	-	3	237	-	-	-	63	1	-	-	-
7	11	280	-	-	-	-	-	-	-	-	11	18	76	589	-	-	-	165	287	224	-	-
7	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	112	569	74	-	-	34	430	874	-	-
8	1	153	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	100	49	-	-	-	11	423	-	-
8	11	537	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	50	75	35	-	27	-	-	-	-	-
8	21	459	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	33	145	14	42	53	-	-	-	-	-
9	1	88	-	-	-	-	-	-	-	-	8	19	172	246	96	118	66	-	-	5	-	-
9	11	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	280	353	384	92	21	-	-	1	-	-
9	21	251	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	683	247	697	158	26	-	-	-	-	-
10	1	384	-	-	-	-	-	-	-	-	79	171	982	905	856	265	-	15	189	282	-	-
10	11	460	-	-	-	-	-	-	-	-	179	198	1082	1535	232	2	-	53	790	286	-	-
10	21	536	-	-	-	-	-	-	-	92	138	471	563	1389	479	234	447	255	189	82	-	-
11	1	815	-	-	-	-	-	16	-	110	393	913	1323	880	316	403	744	363	48	4	-	-
11	11	830	-	-	-	-	-	5	22	183	600	981	1742	1403	664	142	-	-	-	7	-	-
11	21	962	-	-	-	-	-	-	-	562	905	2753	3228	1675	418	274	-	-	-	5	-	-
12	1	754	-	-	-	-	-	-	31	249	1809	1695	3591	884	406	304	-	-	-	-	-	-
12	11	1884	-	-	-	-	-	-	259	1164	5255	3130	2305	1279	1179	509	50	-	-	-	-	-
12	21	643	-	-	-	-	-	-	84	1144	1509	1647	948	1237	574	340	-	-	5	1	-	-

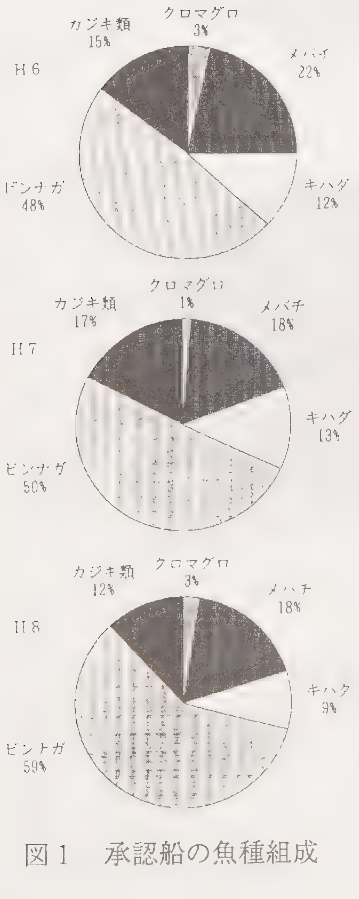


図１　承認船の魚種組成

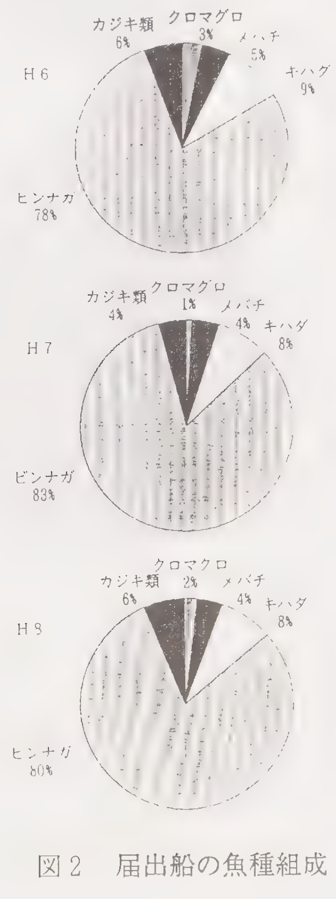


図２　届出船の魚種組成

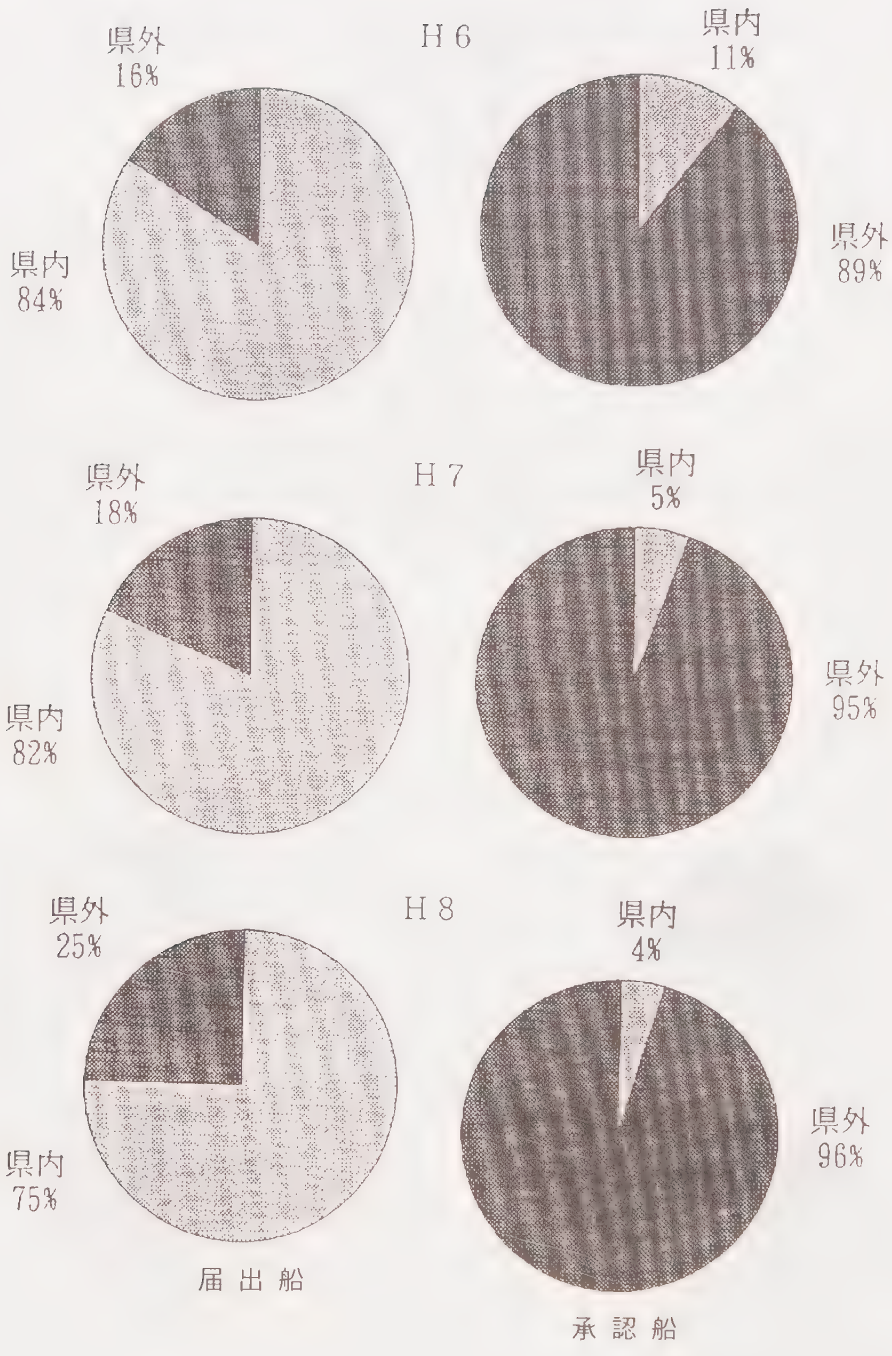


図３　県内県外港の水揚比率（漁獲量）

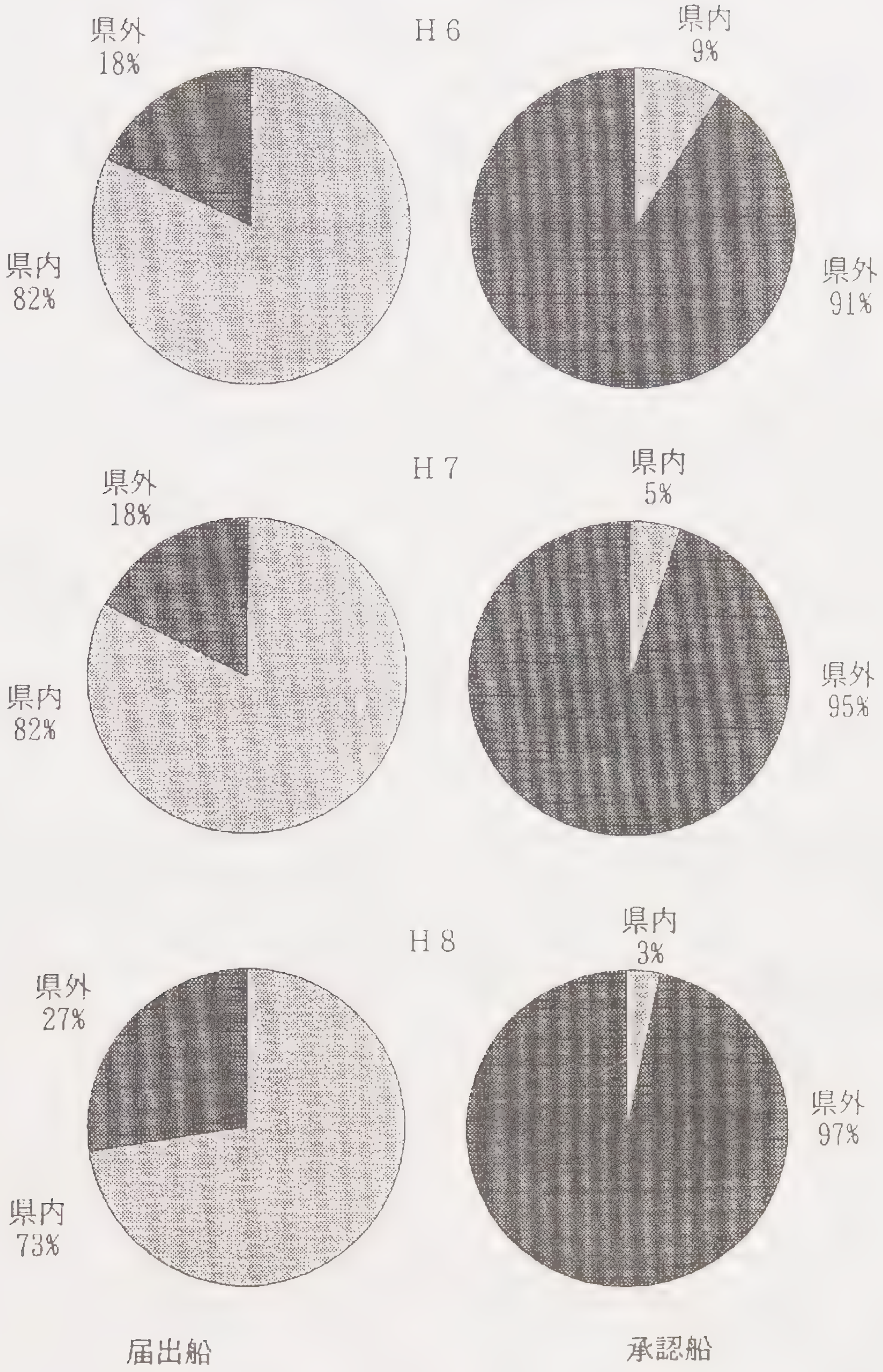


図4　県内県外港の水揚比率（金額）

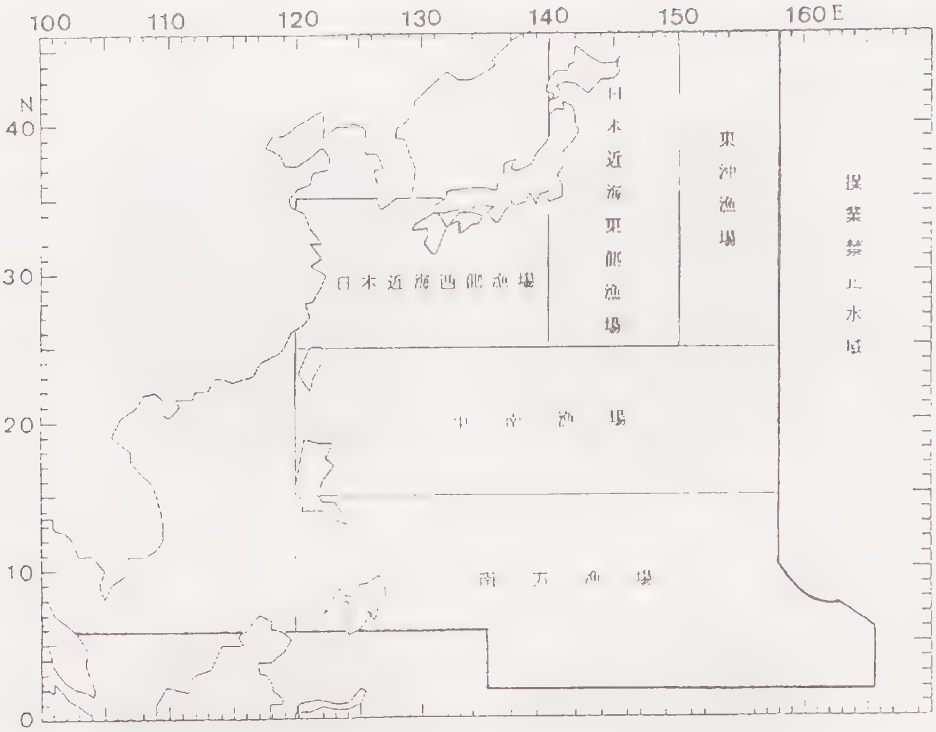


図５　小型はえなわ船の操業水域

H 6　　　　H 7

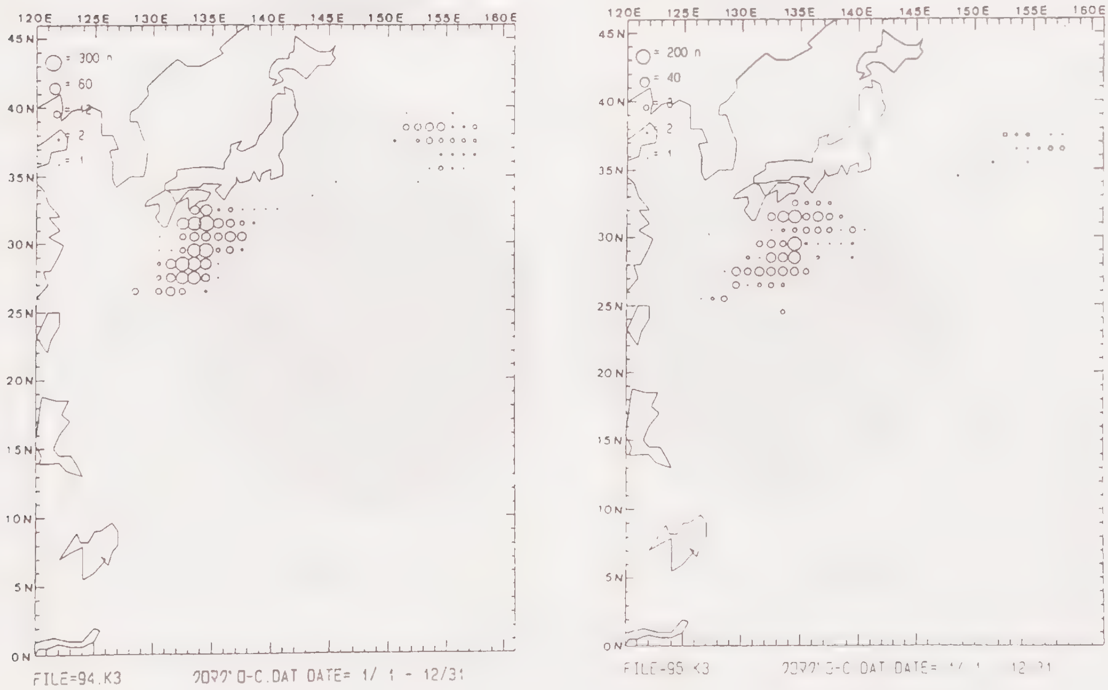


図６　クロマグロ漁獲尾数

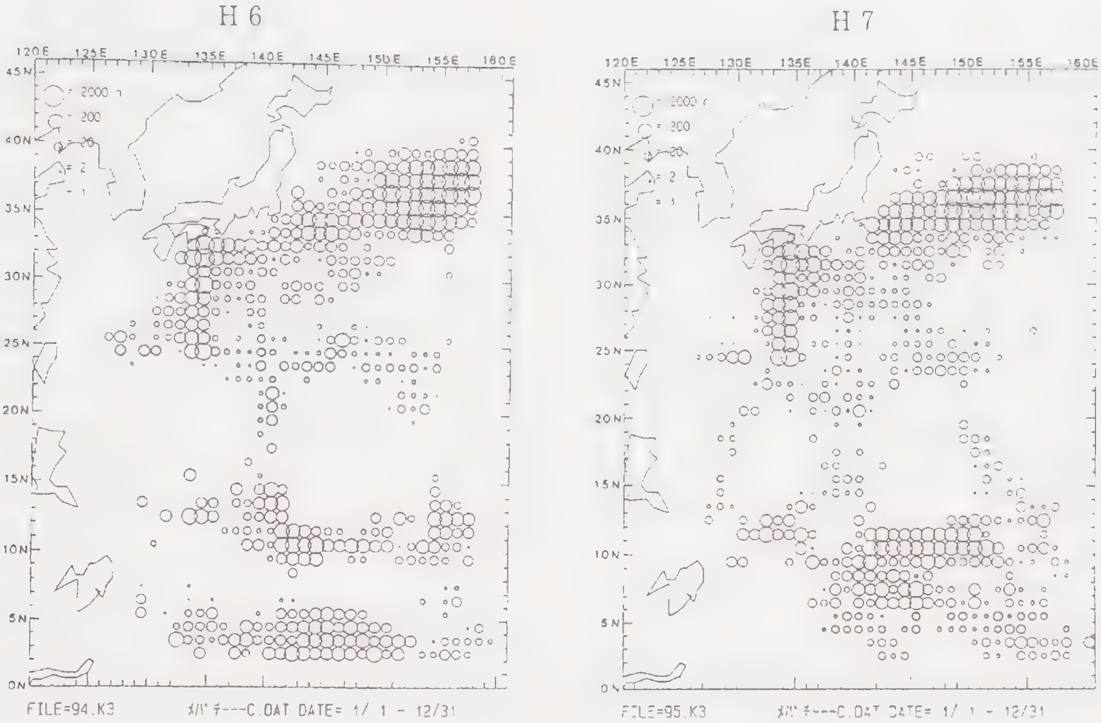


図７　メバチ漁獲尾数

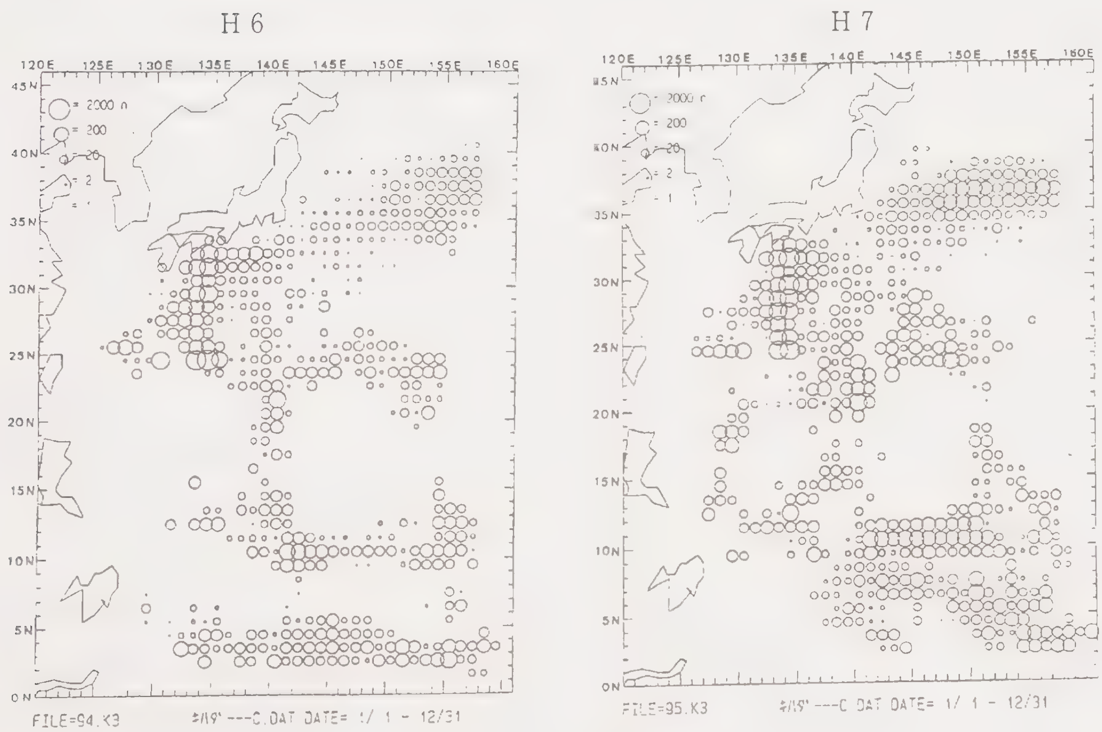


図８　キハダ漁獲尾数

H 6



H 7

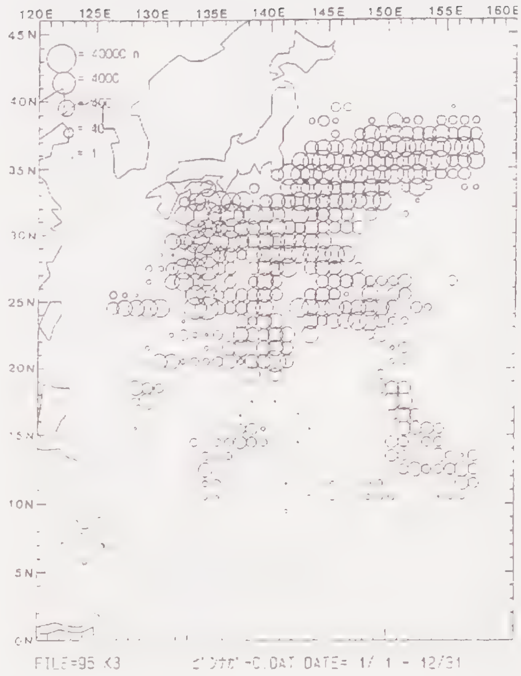


図９　ビンナガ漁獲尾数

(2) 魚体調査用DATA（フロッピー）の入力簡略化

土屋宗治（鹿児島水産高校）

魚体調査観測野帳に調査記入した魚種、体長、体重を整理しないでもそのまま遠洋水産研究所のDATAに入力、記録できるソフトを作成した。

操業中、指導教官は海洋観測及びマグロ類、サメ類の魚体調査、そして実習生の生徒指導に追われて多忙を極めており、少しでも効率良く作業できないかということで、本ソフトの作成にあたった。薩摩青雲丸の船舶職員にパソコンに精通したものがいたので、我々の要望を詳しく聞き、3年ぐらい前から作成を開始し、その後バージョンアップを繰り返し、また体重測定の項目も追加して完成に至り、現在順調に使用している。

1）用意するソフト

①　ロータス１２３（MS－DOS版）②読み込みはWINDOWS版でも可能

③作成したソフトDATAも兼ねる（CALCULAT.WJ2）および

（TOTAL2.WJ2）のファイル名

2）作業処理について

①「ロータス１２３」を起動させて上記のCALCULAT.WJ２ファイルを読み込ませると、自動的にマクロ機能になり、まず入力の項目を選びその日の魚種、体長、体重を野帳からそのまま入力する。

②年月日の項目を選び、日付、緯度、経度を入力する。

③入力じた内容を確認した後、計算の項目に移る。

④書き込み、そして終了となる。

⑤終了させると、３種のDATAがファイルとして保存される。それらデータの例を末尾の表に示した。

3）制限事項

操業回数50回以内

１日平均（サメ類含む）150匹ぐらいまで

4）終わりに、

本校所属、薩摩青雲丸用にマクロを作成したので、魚種、大洋、漁法、船コード等は固定している。もし、使用してみようかという学校があったら、数校に限りコピーを配布する。

【質疑応答】

山中（元遠洋水研）：むしろ遠洋水研に伺いたいが、紹介されたプログラムは2,000年問題に対す

る配慮はされているのか。

宮部（遠洋水研）：遠洋水研では、最終的にはテキストファイルで処理することが多いので、特に問題は無い。一部のソフトでは年のカラムを4桁とって今後も対応できるように直しているものもある。今回紹介されたプログラムでは年が2桁しかないが、たとえ年が00になっても別段使用には差し支えない。

魚種	体長	体重	性別
1 クロカンキ	230	159	メス
2 メハチ	111	26	メス
3 メハチ	109	24	オス
4 メハチ	85	10	オス
5 メバチ	115	30	オス
6 メハチ	116	30	オス
7 メバチ	116	31	オス
8 マカジキ	167	43	メス
9 メハチ	81	9	メス
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11 メハチ	112	26	メス
12 メハチ	116	30	オス
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	113	[illegible]	オス
[illegible]	[illegible]	8	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17 メハチ	81	7	オス
18 メバチ	114	28	オス
[illegible] メバチ	115	31	オス
20 ビンナガ	103	19	フメイ
21 マカジキ	152	27	メス
[illegible] メバチ	82	8	オス
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
24 ビンナガ	111	26	フメイ
25 ビンナガ	108	23	フメイ
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	オス
28 メバチ	110	25	メス
[illegible]	158	[illegible]	オス
30 メバチ	111	28	メス
31 メバチ	111	29	オス
32 メバチ	82	8	オス
[illegible]	81	8	オス
34 ビンナガ	104	20	フメイ
[illegible] メバチ	116	30	オス
36 メバチ	113	27	メス
37 ビンナガ	115	30	フメイ

野帳からの人力一例

魚種	フメイ	メス	オス	匹数合計	体重合計
ビンナガ	20	0	0	20	158
メハチ	0	8	33	[illegible]	910
キハダ	0	0	2	2	77
メカジキ	0	0	0	0	0
マカジキ	0	2	0	2	70
クロカンキ	0	1	0	1	150
シロカンキ	0	0	0	0	0
ハショウ	0	0	0	0	0
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	0	0	[illegible]	[illegible]	8
その他の雑魚	0	0	0	0	0
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
アイザメ	0	0	0	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
合計	20	11	40	71	1,912

—日の漁獲合計—例

魚種	フメイ	メス	オス	体重合計	匹数[illegible]
ビンナガ	158	0	0	158	[illegible]
メハチ	0	206	[illegible]	910	[illegible]
[illegible]	0	0	77	77	2
メカジキ	0	0	0	0	0
マカジキ	0	70	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
シロカンキ	0	0	0	0	0
ハショウ	0	0	0	0	0
フウライ	0	0	0	0	0
カツオ	0	0	8	8	[illegible]
その他の雑魚	0	0	0	0	0
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	0	0	0	0	0
アオザメ	0	0	0	0	0
その他のサメ	0	0	0	0	0
合計	158	126	1028	1,912	71

初回からの漁獲合計

魚種	ビンナガ		メバチ		キハダ	
回数	体重合計	匹数合計	体重合計	匹数合計	体重合計ダ	匹数合計
1	78	3	1,004	41	109	4
2	144	6	1,036	45	81	5
3	44	2	882	43	84	2
4	93	4	877	35	163	3
5	157	6	542	16	179	4
6	145	6	739	35	166	5
7	815	36	1,012	35	128	4
8	167	8	1,093	48	24	1
9	360	17	1,439	57	65	2
10	458	20	910	41	77	2
11	305	15	788	26	126	4
12	176	8	448	18	132	5
13	101	5	1,016	26	0	0
14	113	5	1,335	47	193	6
15	41	2	793	28	2	1
16	111	5	1,376	51	0	0
17	317	13	959	38	150	7
18	284	12	379	16	110	5
19	0	0	1,340	49	54	3
20	0	0	782	28	126	4
21	66	3	417	20	35	1
22	0	0	837	32	34	1
23	0	0	101	4	0	0
24	0	0	746	29	0	0
25	0	0	654	24	104	4
26	40	2	660	33	38	1
27	253	11	760	24	78	3
28	88	4	548	31	165	5
29	120	5	689	36	115	3
30	184	8	912	29	153	5
31	298	13	662	24	147	5
32	94	4	429	17	75	2
33	90	4	590	27	0	0
34	92	4	689	28	0	0
35	94	4	391	18	125	4
36	74	3	405	19	32	2
37	71	3	436	21	199	7
38	149	7	424	14	36	1
39	24	1	115	6	0	0
40	47	2	591	28	41	1
41	90	4	774	41	77	2
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
合計	5,783	255	30,580	1,228	3,423	114

一航海の漁獲合計　その1

その他（雑魚）		ヨシキリ		ネズミ		アオザメ	
体重合計	匹数合計	体重合計	匹数合計	体重合計	匹数合計	体重合計	匹数合計
0	0	832	11	0	0	74	1
0	0	548	8	0	0	0	0
0	0	659	10	0	0	85	1
0	0	284	4	0	0	150	3
0	0	63	1	0	0	0	0
0	0	190	3	0	0	76	1
0	0	722	11	0	0	62	1
0	0	756	10	0	0	69	1
0	0	1, 394	19	0	0	222	3
0	0	239	4	0	0	0	0
0	0	479	8	0	0	295	4
0	0	1, 175	16	0	0	42	1
0	0	300	4	0	0	0	0
0	0	200	3	0	0	49	1
0	0	195	3	0	0	41	1
0	0	108	2	0	0	0	0
0	0	155	2	0	0	0	0
0	0	238	4	0	0	124	3
0	0	55	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	46	1
0	0	90	1	0	0	93	2
0	0	70	1	0	0	120	2
0	0	37	1	0	0	135	2
0	0	230	4	0	0	197	2
0	0	350	6	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	200	3	0	0	118	2
0	0	305	5	0	0	0	0
0	0	105	2	0	0	58	1
0	0	290	4	0	0	124	2
0	0	320	5	0	0	121	2
0	0	380	5	0	0	87	2
0	0	240	4	0	0	0	0
0	0	140	2	0	0	0	0
0	0	150	2	0	0	0	0
0	0	185	3	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	45	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	265	4	0	0	0	0
0	0	55	1	0	0	0	0
0	0	12, 004	177	0	0	2, 463	40

一航海の漁獲合計　　その1

```
マクロ名     マクロ

画面設定     ｛bordersoff｝
￥a          ｛paneloff｝
￥0          (goto) Y3～／fccnB3..AE53～TOTAL2.wj2～
              ／wtc｛home｝(d  1) (r  1)
              ／wtb／rncチェック～B520～／reB520～
             ｛open "gB3data.123" ,r｝(menubranch 野帳入力)～
             ｛filesize ファイル数｝
             ｛tetpos バイト数｝
             ｛close｝
             ｛nenubranch 野帳入力｝～

野帳入力     0入力      1訂正      2削除      3確認      4再入力      5計算      6年 月 日
￥b          魚獲野帳に 野帳に入力 魚獲野帳の 野帳に入力 "5計算" 後 魚獲野帳に 遠水研用フ
             ｛if チェッ～          ｛if 0count｛if チェッ～          ｛if 0count～
             ～          ｛if 0cout～          ～          ｛if チェッ～          ／wtc｛goto｝
             ～          ～                    ～          ｛menubranc～          ｛menubranc
             ～          ～          ｛menubranc｛menubranch 野帳入力 ｛menubranch 野帳入力
             ～          ｛menubranch 野帳入力｝
             ｛menubranch 野帳入力｝

魚獲入力     ｛home｝｛d  0count (B2..B302)｝｛restarl｝｛menubranch メニュー1｝

メニュー1    ＋次頁      3ビンナガ   4メバチ    5キハダ    6メカジキ  7マカジキ  8クロカジ
              次の項目を魚種にビン 魚種にメバ 魚種にキハ 魚種にメカ 魚種にマカ 魚種にクロ
             ｛menubrac ｛let B511, ｛let B511, ｛let B511, ｛let B511, ｛let B511, ｛let B511,
                        ～          ～          ～          ～          ～          ～
                        ／cB511～～ ／cB511～～ ／cB511～～ ／cB511～～ ／cB511～～ ／cB511～～
                        ｛branch 体 ｛branch 体 ｛branch 体 ｛branch 体 ｛branch 体 ｛branch 体
メニュー2    ＋次頁      9シロカジ   0バショウ  1フウライ  2カツオ    3その他    (-前項
              次の項目を魚種にシロ 魚種にバシ 魚種にフウ 魚種にカツ 魚種にその前の項目に
             ｛menubrac ｛let B511, ｛let B511, ｛let B511, ｛let B511, ｛let B511, ｛menubrac
                        ～          ～          ～          ～          ～
```

マクロ機能の最初の内容一例

983data.123

```
07952051414    1111722012683012 098001100001
03952051414    1111722012683010 100001115001
04952051414    1111722012683011 111001118001119001128001132001138001140001143001203001
04952051414    1111722012683012 114002118001128001131001137002140001142001
05952051414    1111722012683012 126001
10952051414    1111722012683012 132001
05952051414    1111722012683011 133001
06952051414    1111722012683011 161001
08952051414    1111722012683012 175001180001
12952051514    1111712012683012 090001
05952051514    1111712012683012 099001105001107001124001133001135001155001
07952051514    1111712012683012 147001
04952051514    1111712012683012 107001110001120001125002127001137001145001154001
10952051514    1111712012683012 111001
04952051514    1111712012683011 119001130001138001150001
05952051514    1111712012683011 129001130001
11952051514    1111712012683011 135001
08952051514    1111712012683012 136001166001180001
04952051614    1111722012683011 110001115001116001120001126001128001153001
03952051614    1111722012683010 111001
04952051614    1111722012683012 119001122001128002132001135001136001156001160001165001
05952051614    1111722012683012 121001
08952051614    1111722012683012 160001
03952051714    1111712012683010 100001113001115001116001
04952051714    1111712012683011 102001105001114001115001132001141001167001
07952051714    1111712012683012 109001110001
04952051714    1111712012683012 113001115001117001118001121001134001138001142001147001148002152001
170001
04952051714    1111712012683012 175001
05952051714    1111712012683012 114001120001134001137001143001
05952051714    1111712012683011 139001
08952051714    1111712012683012 160001170001175001184001
09952051714    1111712012683012 205001
03952051814    1111712012683010 100001112001115001117002118001120002123001
06952051814    1111712012683010 103001
```

遠洋水産研究所へ送付するDATAの内容

(3)　表中層トロール網によるまぐろ・かつお類大型稚魚採集

伊 藤 智 幸（遠洋水研）

はじめに

太平洋のクロマグロは年級ごとの発生量の変動が大きいことが知られている。発生量変動が、栄養状態、周囲の環境、外敵等のどの要因に最も影響を受けているかは明らかでないが、まずは、いつ、最も影響を受けるのか特定をすることが重要と思う。いくつかの生活段階（産卵前の親の状態、卵の時代、仔魚の時代、稚魚の時代、15cm以上で漁業資源に加入してから等）のうち、最も可能性の高いのは、一般にもそう考えられていると思うが、仔魚期や仔魚期から稚魚期への移行期と考えている。発生量変動の謎を解く鍵は、生存競争の試練を受けている仔魚期と第1時選抜を勝ち抜いた稚魚期とを比較することによって得られると期待される。

この問題の検討にも、クロマグロの初期生態の解明にも、最初の1歩はサンプルを採集する事にある。しかしながら、サンプリングの困難さがこれまで大きな壁として立ちはだかってきた。仔魚期はボンゴネット等の稚魚網で採集できる。漁業の対象となる大きさになれば（クロマグロの場合は尾叉長15cm以上)、漁獲物からサンプリングが可能である。しかしこの間の、大きさにして2～15cmの魚は、通常の採集器具からは逃げる遊泳力を有し、かつ漁業の対象とならない大きさであり、従来の記録でもカツオの胃内容物から尾叉長数cmの若干数のクロマグロ稚魚が報告されているのみである。

今年度、我々は表中層トロール網を用いて、クロマグロを初めとしたまぐろ・かつお類の2～6㎝の稚魚を多数採集する事ができたので、話題提供として発表する。なお、発表はクロマグロを中心に行う。

採集結果の概要

1997年6月、調査船俊鷹丸（水産庁遠洋水産研究所所属 396トン）により、クロマグロの産卵場である南西諸島沖（図1）において、7回の表中層トロール網採集を実施した。網は、網口幅30m、網口高さ30m、身網総長約90mで、網目は前方から後方へ数段階で細かくなりコッドエンドで17.5mmであった（図2)。曳網水深は0～70m、曳網速力は5ノット、曳網時間は1時間であった。

その結果、大量のまぐろ・かつお類の大型稚魚を採集することができた。マグロ属、カツオ属を含むサバ科魚類稚魚としては10,000個体以上を採集した。

筋肉のミトコンドリアDNAの分析結果から、クロマグロ164個体、キハダ6個体、カツオ133個体が含まれていることが判明した。また、近縁のサバ科魚類稚魚としてスマ79個体、ハガツオ7個体、マルソウダ176個体、ヒラソウダ2個体が含まれていた。残りの9000個体はカツオ・マルソウダと推定される（図3)。

採集には次のような特徴があった。(1)限定された海域でありながら、採集地点によって採集魚種、採集数が大きく異なった。(2)同一地点においても、昼よりも夜間の採集個体数が多い傾

向があった。(３)クロマグロは、尾叉長20～47mm。他のまぐろ類や近縁種は尾叉長19～69mm。

分析結果

暫定的なものであるが、これまでの分析結果は以下の通りである。

・外部形態

筋肉のミトコンドリアDNAによって判別した種をベースとして、これらのサンプルの外部形態を観察･測定し、外部形態からの判別方法を検討した。その結果、クロマグロ・キハダ・スマ・ハガツオ・カツオ・マルソウダの６種については、体側の模様・第1背鰭の色・体高・眼径・第1背鰭と第2背鰭との関係から、判別できると思われた（図４）。

・日齢

耳石輪紋数は、クロマグロでは16～19本で、受精から約20日経過していたと推定された。産卵日は５月20日頃と推定される。他魚種（キハダ、カツオ、スマ、マルソウダ）の日輪と思われる耳石輪紋は、12～22本であった。

・胃内容物

マグロ型稚魚（クロマグロ、キハダ、スマ)、カツオ、マルソウダの胃内容物で、橈脚類、頭足類、魚類の構成を検討した。その結果、マグロ型稚魚は、量的にも数的に魚類が圧倒的に多く、次に頭足類が多少出現する。橈脚類の出現は極めて少なかった。マルソウダは、ほとんどが甲殻類であり、その中でも橈脚類が中心であった。カツオは、両者の中間的なものであった。全種とも空胃率は比較的低く、胃が満杯の個体も多かったが、消化管の充満状況は7回のトロールの採集地点により異なっていた。

今後

今年度の調査は予備調査であり、非常に限定された海域、時期での調査である。表中層トロール網で採集可能なことが確認できたので、来年度から空間的、時間的により広範囲の本格的な調査を実施する予定である。数年間調査を行えば、これまで仔魚期に限られていたクロマグロの知見が、稚魚期の分布、食性、成長、資源への加入機構といった面で大きく進むと期待され、さらに卓越年級群発生のメカニズムへも迫りたい。また、海洋環境データともあわせて、稚魚の水平･鉛直分布を規定する要因の解明や日本沿岸への来遊機構の解明も期待される。さらに、これらの知見は、栽培漁業においても、健全な種苗の生産および効果的な放流のための基礎知見として重要であろう。

表中層トロールは大規模な採集用具であり、それなりの金と装備を必要とする。しかし、今後、表中層トロールによって開拓される研究分野が大きく広がり、メジャーな調査用具の一つとなる時代が来るのではないかと思っている。

（※ 発表後の解析の進行により、本文中の数値等が若干異なったが、内容に大きな相違がない

ため、1998年2月時点のものをそのまま用いた。)

【質疑応答】

中村（京大）：採集地点をどうやって決めたのか。

伊藤：直前に西海区水研がイセエビ調査を行っており、この海域でアイザックネットにより採集されたサンプルの中にマグロらしきものが混じっていたので、この海域で調査を行うことにした。

中村（京大）今後、今回採集時の海洋条件、水深等からマグロ稚魚が採集されそうな海域は推測がつくか。

伊藤：それは、今後の検討課題だと思っている。今回マグロ稚魚が多く採集されたのは、黒潮流軸の真ん中であり、非常に流れが早い場所であったが、これまで稚魚が多く採集されているのは流軸から外れた場所である。じたがって、来年の調査ではグリッド調査を行おうと考えている。

高橋（開発センター）：サンプリングはDSLの時間や水深を考慮して決めたのか。

伊藤：DSLとの関連については考慮していない。網は０～70mと比較的浅い、表層を曳くように作製されているので、逆に沈めにくい。また、時間については明らかに夜間の方が多く採集された。

須田（元遠洋水研）：日輪は何歳から何歳まで読めるのか。

伊藤：クロマグロにおいて、生まれてすぐから２歳くらいまで読んでいる。

東（宮崎水試）：今回はオッタートロール船型の船を使ったと思うが、調査船や実習船ではかつお・まぐろ船型の船が多い、それらの船でも使えるような機能的な中層トロールはできないか。

伊藤：できれば小型でコンパクトなものが作れないかと考えている。３～４cm程度の稚魚であれば、もっと小型の網でも採れるかもしれない。

中村（京大）：マグロ属で出てきそうなコシナガ、メバチ、ビンナガなどが、残りのサンプルに含まれている可能性はないか。

伊藤：残りのサンプルには、マグロ属は含まれていないが、今後採れる可能性はある。

山本（高知水試）：高知県では７月中旬頃にヨコワが土佐湾に来遊する。それらは黒潮に乗って来ると予想しているが、土佐湾に来るときには20cm前後、小さいので15cmくらいである。それらは生まれてどのくらいなのか。

伊藤：同じ1997年に高知県で採集された稚魚の耳石から推定すると、６月上旬から７月初旬に生まれたものだと思われる。今回採集したものは５月生まれであったので、両者には直接の関係がないかもしれない。

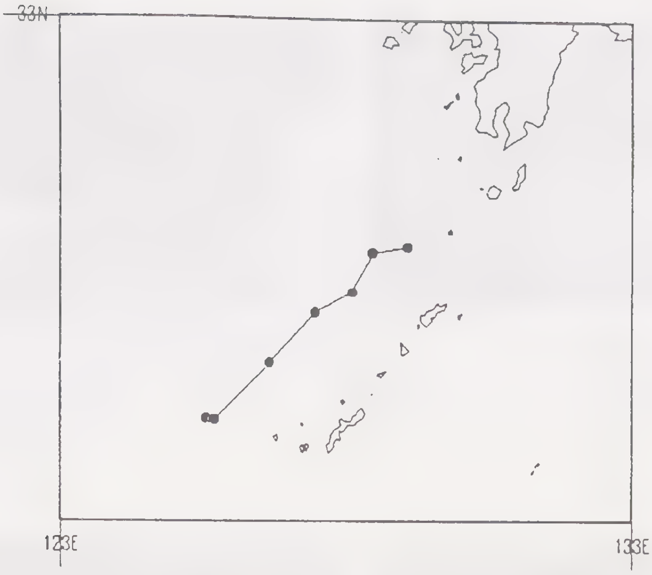


図１　採集調査位置

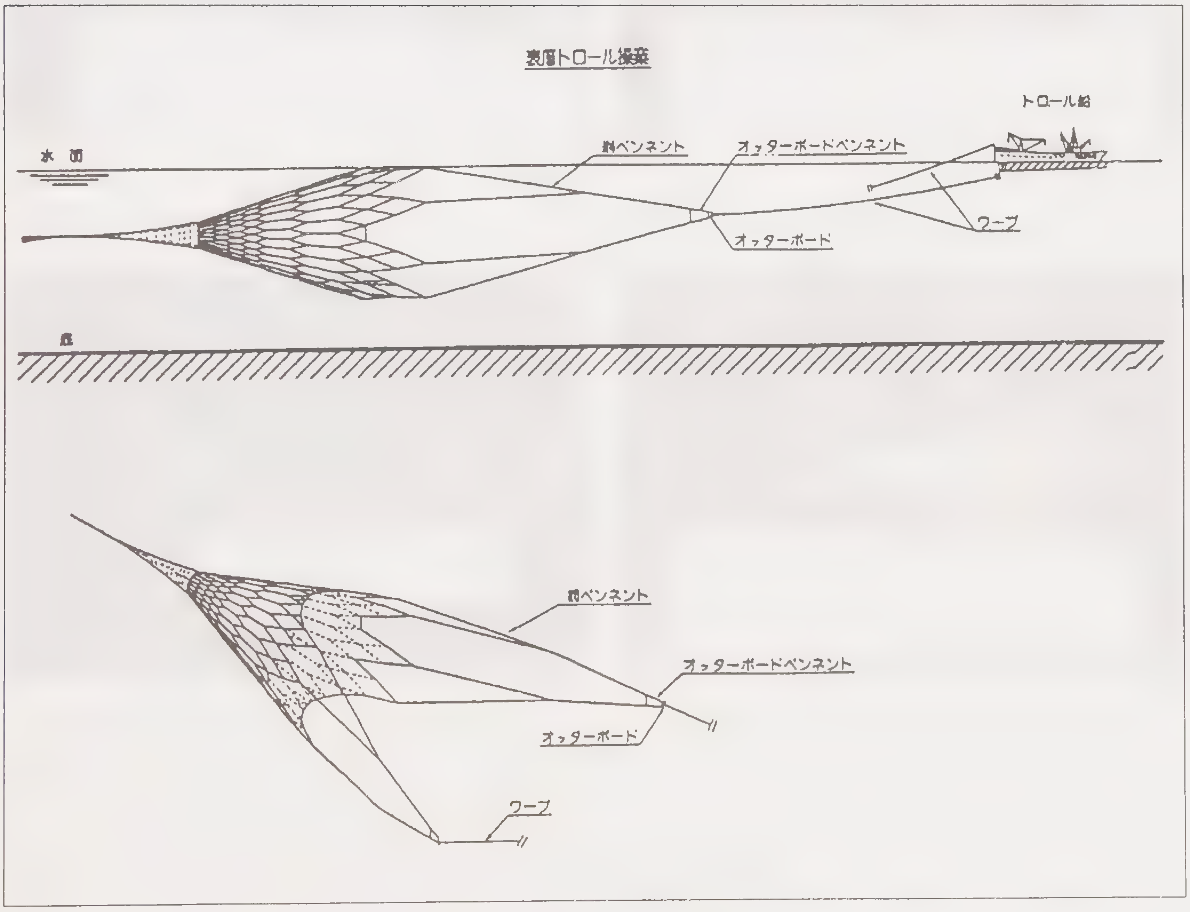


図２　表中層トロールによる操業概念図



クロマグロ



キハダ



スマ



ハガツオ



カツオ



マルソウダ

図3　表中層トロール網で採集した各種 稚魚
（ヒラソウダの写真はなし）

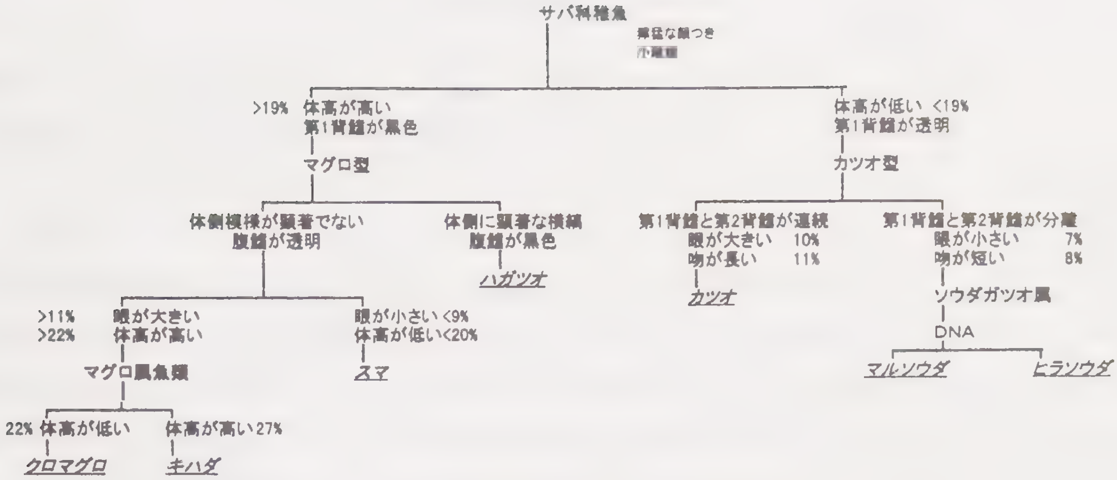


図４　俊鷹丸で採集したサバ科魚類の外部形態による種判別

※各数値は、標準体長に対する各部位の平均割合

※体高は、肛門部の体高

(4) カツオ大回遊モデルを用いた回遊経路の推定

伊藤進一・小倉未基・田邉智唯（東北水研）
竹内謙介・野中正見（北大低温研）

1．はじめに

カツオの生活史の中で、仔魚期については、Nishikawa et al.（1985）らが広範囲にわたるマッピングを行っており、分布が比較的はっきりしている。彼らの結果によれば、西部赤道太平洋にカツオの主産卵場が存在する。また、漁獲対象となる体長40cm（1～2歳）以上のものについては、日本をはじめとする大量の標識放流による調査結果から、大まかな回遊経路がわかっている。Hampton（1993）、安井・森（1985）らの結果によれば、15°Nより低緯度側で放流されたカツオは、赤道域に留まる傾向にあり、15°Nより高緯度側で放流されたカツオは、北に向かう傾向がある。このように15°N付近に、回遊経路をわける境界が存在することが示唆されている。また、漁獲データと標識放流を組み合わせた解析から、カツオの北上ルートは、黒潮沿い、伊豆諸島沿い、140°Eといった幾つかの経路に集中することが示唆されている。さらに赤道域の漁獲データから、2.5-7.5°N付近にカツオが多く分布することが示されている（Hampton;1993）。以上のことをまとめると、仔魚：西部赤道太平洋に分布、成魚：15°Nに回遊経路の境界が存在、成魚：集中北上経路が存在、成魚：2.5-7.5°N付近に集中、となる。このように、仔魚期及び成魚期のカツオの分布については、ある程度の解明がなされているが、その間の幼魚期については、全くの未知であるといっても過言では無い。本研究では、この幼魚期の回遊経路をモデルを用いて推定することにある。

2．カツオ大回遊モデル

カツオの稚魚期の回遊経路を推定するために、カツオ大回遊モデル（Skipjack General Migration Model：SGMM）を開発した。今回、紹介するカツオ大回遊モデルは、正に、初期バージョンであり、かなり単純なものである。カツオの遊泳する速度ベクトル$\overline{V}_m$は、

$$\overline{V}_m=\overline{V}_a+\overline{V}_s$$

で表されると仮定する。ここで$\overline{V}_a$は海流による移流を表しており、$\overline{V}_s$はカツオによる自泳を意味している。ここで問題になるのは、カツオがどの方向に泳ぐかということだが、索餌回遊として北に上がる性質があることをヒントに、温度の低い方へ泳ぐという仮定をした。ただし、これも漁場データからわかっていることだが、20℃よりも冷たい海域にカツオが行くことは稀であることから、20℃より低い温度には向かわないという仮定を加える。また、自泳能力としては、いろいろな魚種で一般的に適応される1秒に体長の1.0倍泳げるという値を用いる。体長の値としては、Uchiyama and Struhsaker（1981）の成長曲線を用いることにした。

海洋環境場は、海洋大循環モデルの結果から得た定常場のものを用いて、カツオ大回遊モデル

を積分した。得た結果は図１に示す。図１では初期値として西部赤道太平洋にのみ、卵を分布させた。その結果、(1)15°N付近に回遊経路の境界が存在、(2)集中北上経路が存在（160°E付近)、(3) 5°N付近に集中といったカツオの特徴を再現することができた。この結果から、カツオ大回遊モデルで用いた仮定が妥当である可能性が示された。

カツオの回遊を、移流と自泳のベクトル和で表現したが、どちらが重要であるかを調べるために、移流効果のみを含むモデルと自泳効果のみを含むモデルを個々に積分し、比較した。その結果、自泳効果のみを含んだモデルでは、(1)15°N付近に回遊経路の境界が存在、(2)集中北上経路が存在（160°E付近)、(3) 5°N付近に集中といったカツオの特徴を再現することができたが、移流効果のみを含んだモデルではすべて再現できなかった。以上のことから、カツオの回遊経路は自泳効果によって決定される部分が大きいと考えられる。今回用いたカツオ大回遊モデルの中で、自泳の方向は、温度によって規定されることから、温度場がカツオの回遊経路を決める大きな要因になっていることが推測される。

将来的なアプローチ

今回は、自泳する方向を仮定として与えたが、遊泳能力を持つ魚を科学的に意味のある方法で、モデルに取り込むためには、魚の遊泳方向（魚の意志）を決める要因を、仮定として与えるのではなく、データから客観的な方法で求める必要がある。その一つの方法として、データ同化の魚モデルへの適応がある。カツオやマグロ類の標識放流データは大量にある。この標識データから、魚の始点と終点を知ることができる。ここで、魚の遊泳方向を決める物理的要因の比を　とおくと、遊泳を以下の式で表すことができる。

$$\overline{V}_s = a\nabla T + b\nabla S + c\nabla O + d\nabla N + \cdots$$

ここで、T, S, O, N,.... はそれぞれ温度、塩分、酸素、栄養塩を表しており、物理的環境を代表させている。今、標識データから、始点及び終点は既知であるので、カツオ大回遊モデルの中で、a, b, c, d,.... といった物理要因の比を未知数とおき、逆問題として、データ同化の手法から求めることが可能である。

まとめ

海洋大循環モデルから求めた海洋環境場をもとに、単純なカツオ大回遊モデルを積分し、幼魚期のカツオの回遊経路を推定した。その結果、(1)15°N付近に回遊経路の境界が存在、(2)集中北上経路が存在(160°E付近)、(3) 5°N付近に集中といったカツオの特徴を再現することができ、カツオ大回遊モデルによってカツオの回遊経路がある程度、妥当に再現される可能性が示された。カツオ大回遊モデルの中では、カツオの回遊は移流と自泳によって表現されているが、個々の効果を評価した結果、回遊経路の決定には、自泳による効果が大きく効いていることが示唆された。モデルの中で、自泳の方向は温度によって決定されており、カツオの回遊経路の決定には温度場が大きく効いている可能性が示唆された。

文　献

Hampton J., 1993, Status of tuna stocks in the south pacific commission area: a summary report for 1993, South Pacific Comm., 1-53.

Nishikawa Y., M. Honma, S. Ueyanagi and S. Kikawa, 1985, Average Distribution of larvae of oceanic species of scombroid fishes, 1956-1981, Far Seas Fish. Res. Lab., 1-87.

Uchiyama J. H. and P. Struhsaker, 1981, Age and growth of skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, and yellowfin tuna, Thunnus albacares, as indicated by daily growth increments of sagittae, Fish. Bull., 79, 151-162.

安井港・森訓由 1985： 標識放流結果からみた日本近海へのカツオ（Katsuwonus pelamis）の来遊経路、静岡水試研報、20、1-8.

【質疑応答】

須田（元遠洋水研）：魚の回遊を考える際に魚のニーズをもう少し具体的に考え、彼らの生態をもっとモデルに入れる必要があるのではないか。カツオは魚食性が強いが、その索餌場の分布も考えに入れた方が良いだろう。

小倉：今回のモデルは非常に単純で、このモデルでカツオの行動を説明できるわけがないというのは確かである。生物サイドの意見を取り入れてもっとモデルを進歩させていくことが大切だと考えている。

中山（元遠洋水研）：海洋大循環とモデルをカツオの来遊に結び付けることが必要になるだろうが、今回のモデルは海流の平均ベクトルを使っており、それが生物とのギャップを生んでいる。

小倉：そのとおりである。

中村（京大）：魚類の移動というには、特にサバ科魚類の場合鰓から水を取り入れてそれを通して呼吸するので、流れをさかのぼる性質があるのではないか。そのような条件、生物学的要因を入れてゆけば、よりよいモデルとなるであろう。

小倉：モデルを作る物理が専門の人間にはそのような要因に関する知識がないので、そういう意見は参考にしていきたい。

新田（JANUS）：回遊モデルを使う場合に、生き残り仮定、場所、場所による死亡率の違いなどを反映させる必要がある。

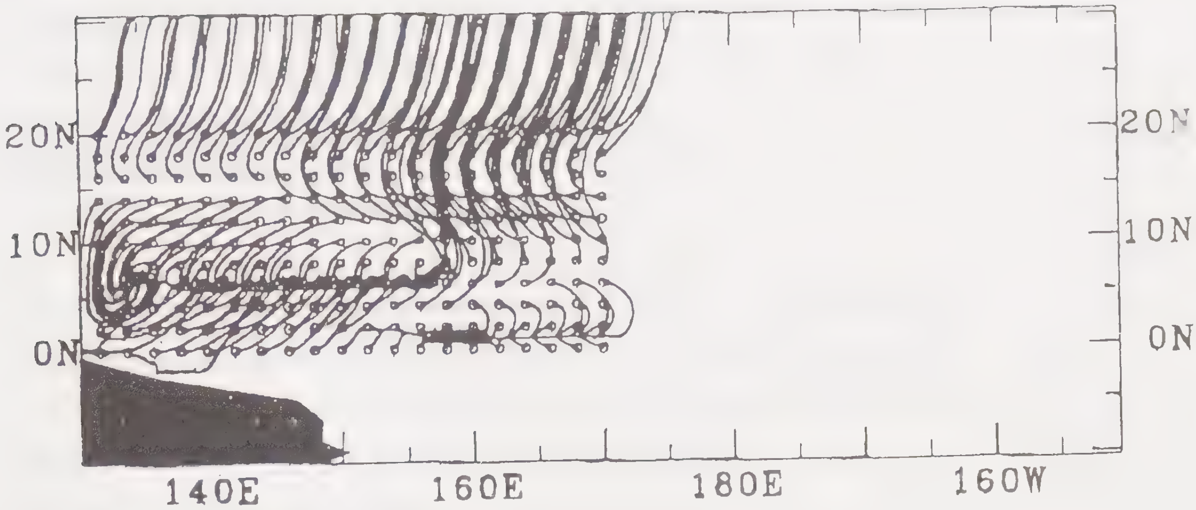


図１　カツオ大回遊モデルの積分結果

小さな丸印は始点を表しており、積分開始時に卵を配置した。実線はカツオの回遊経路を表している。また、三角印は終点を表しており、その地点ではカツオは１歳になり、体長は40cmを越えている。

(5)　カツオの回遊行動の不思議に迫る

－肥満度の異なるカツオ魚群の回遊行動の相違－

二 平　　章（茨城県水産試験場）

目　的

Lebedev (1967) は魚の種内構造について論及し、局地的群のなかでも個体は無秩序に分布しているのではなく、要素個体群（Elementaly population）とよぶもっとも類似した体長・成長のテンポ・性的成熟度・肥満度・その他の特徴をそなえた、相対的に時空的に孤立したグループを形成するとしている。つまり、Lebedevは生理的同質性を保持した多数の群（School）の集合体を要素個体群とよんでいる。群と要素個体群の関係についての研究は小川・中原（1978）以外ほとんどなく、また標識放流を用いた解析が試みられた例はない。黒潮前線南側漁場に来遊するカツオには、そのまま北上して黒潮前線を越える個体とＵターンして南下移動する個体があり、異なる行動を示す個体同士が一時期同じ魚群を構成していることが明らかにされている。成群性の強い浮魚において、同一群内構成魚がどのような行動をとりながら分離回遊していくのかについては未知の部分が多い。そこで、同一な要素個体群内における複数魚群に対し標識放流を試み、分離回遊過程における個体と群と要素個体群の関係について考察した。

方　法

標識放流はカツオが日本近海を北上する時期に当たる1982年の5月13日に千葉県野島崎沖のカツオ漁場においてＡ、Ｂ、Ｃの３群に対して実施した。３群の放流位置、尾数、放流群の平均体長（尾叉体長）、平均肥満度をTable 1に示した。放流は茨城県水産試験場所属調査船「水戸丸」にて行い、標識には長さ140㎜､直径３㎜のダート型タグを用いた。放流したカツオの大きさは同時に釣り上げた魚を測定して推定した。再捕獲は民間漁船によって行われ、再捕獲月日、再捕獲位置、再捕獲時の体長、体重値が報告された。再捕獲位置の表面水温値は再捕獲報告には無いため、後から船間無線交信記録（ＱＲＹ）により調べた。

結　果

１．３標識放流群間の平均体長、肥満度の差

Ａ、Ｂ、Ｃの各放流群の体長と肥満度の頻度分布をFig.1に示した。各放流群それぞれについて２群間の体長と肥満度の差についてｔ検定を行い平均値の差を検討した。体長では３群の間に差は認められなかったのに対し、肥満度ではＡ群とＢ群の間で2.5%、Ａ群とＣ群の間で1%の有意水準で差が認められ、明らかにＡ群は他の２群より低い肥満度を示した。Ｂ、Ｃ群間の肥満度には差は認められなかった（Table 1)。

２．３標識放流群の移動状況

A、B、Cの3群の再捕獲位置を放流後30日間ごとに5期に分けてFig.3-2-2 a , b に示した。第1期（5月14日から6月13日）では、A群は放流点の北方向から東北東方向に主に移動した。B群はA群と同様に北方向から東方向での再捕獲が認められたが、放流点の南東方向や伊豆諸島の西側域へ移動した個体も認められた。C群は放流点の北西と東北東方向で再捕獲された。この期には、いずれも36° N以北での再捕獲はなく、まだ黒潮前線を越えての北上移動はしていない。

第2期（6月14日から7月15日）では第1期に比較してA、B、C群とも北東方向に大きく移動し、A、B群では三陸沖の39° N、151° E附近に達した個体もある。また、B群の1尾ははるか東沖の37° N、170° E附近で再捕獲された。しかし、この期にまだB、C群の一部は放流点の付近に分布し、さらにB群の2尾は26° ～27° N、141° E附近まで南下して再捕獲された。

第3期（7月16日～8月17日）にはA、B、C群とも黒潮前線の北側である三陸沖の38° ～40° N、144° ～153° E附近に東西に広がる形で再捕獲された。

第4期（8月18日～9月16日）にはA、B群が第3期と同様39° ～42° N附近で再捕獲されたが、その東側への広がりは160° E付近まで達していた。この期にB群の1尾は南下して27° N、145° E附近で再捕獲された。

第5期（9月17日～10月16日）にはA、B、C群が41° N以北で再捕獲され、またB群の1尾が34° N、139° Eの伊豆半島東側の近海域で再捕獲された。

他の2群より肥満度の低かったA群は全部の個体が放流後、北ないし北東方向に移動し、黒潮前線を越えて北上して再捕獲され、伊豆海域への移動個体は認められなかった。それに対して、肥満度の高かったB、C群はA群と同様に北上移動した個体があるものの、A群よりも放流後やや放流点近くに滞留する傾向と、また南下移動して伊豆海域で再捕獲される傾向が認められた。

3．3標識放流群の再捕獲率の相違

標識魚の再捕獲は放流後2日目からはじまり、150日までの年内に83尾が再捕獲された。合計の再捕獲率は16.3%であった。放流群別ではA群が27.13%、B群が12.60%、C群が11.53%の再捕獲率を示した。そのうち東北海域における再捕獲率はA群が27.13%、B群が10.43%、C群が10.58%を示した。伊豆およびその南側の海域での再捕獲率はA群では0%、B群では2.16%、C群では0.96%であった。

30日間ごとに区分した各期間別の東北海域における再捕獲率はいずれの期間もA群が最も高い値を示した。しかし、B、C群に対するA群の割合は期間によって異なり、第1、4、5期が対B、C群比で1.44～1.89倍であるのに対し、第2、3期では2.22～7.90倍の高い値となった(Table2,Fig.3)。

4．群構成魚の分離

放流は同じ漁場内の異なる群に対して行ったが、同一な群に放流されたカツオがその後どのような群の構成魚となったかを調べるために、比較的に同時期に再捕獲されたデータをとりだして検討した。経過日数が38～40日（a期)、58～65日（b期)、91～97日（c期）の再捕獲データを代表的に取上げてFig. .4 a,b,c に示した。図中の数字は経過日数、アルファベットは放流群の

名前である。再捕獲は竿釣、まき網漁船によって、ある魚群中の構成魚として再捕獲された。

6月中旬にあたるa期ではすべての個体が黒潮前線の南側で再捕獲された。ここで区分した数日間の期間内では移動する同一群から繰り返し再捕獲がなかったものと仮定すると、A、C群構成魚はそれぞれ2つ、および4つの別群に分れて再捕獲されたことになる。まき網で漁獲された35°N、143°Eの魚群からは別群として放流されたA、C群構成魚が同一の群構成魚として5尾まとめて再捕獲された。7月中旬にあたるb期では前線南側から北側まで広い範囲で再捕獲された。B群構成魚が伊豆沖から三陸沖の比較的近海域において南北4群から再捕獲されたのに対し、C群構成魚は小笠原近海、三陸沖150°E付近と170°E付近と東西に大きく離れて分布した3群から再捕獲された。A群は三陸沖150°E付近で再捕獲された。8月中旬にあたるc期では黒潮前線北側でのみ再捕獲された。A群構成魚が金華山沖の3群から、B群構成魚が40°N、151°Eに分布した2群から、C群構成魚が40°N、159°Eに分布した1群からそれぞれ再捕獲された。

考　察

1．黒潮前線南側水域における肥満度差による群形成

実験放流に選定した野島崎沖漁場は5月の春季北上時期のカツオ漁場としては典型的な漁場である。一般的にカツオ魚群は単独群で存在することはほとんどなく、ある群の周辺には体長組成がほぼ等しい数群から数十群あるいはそれ以上の群が分布し、それらの群を追って竿釣漁船が集合して操業するのが常である。それらの魚群の集合体の一般的な水平スケールは、おおむね緯経度1～2度以内であることが多い。

今回、標識放流した3群は緯経度30分以内の同一漁場内に分布した魚群であったこと、体長組成に差が認められなかったことなどから、同一な要素個体群（Lebedev,1967）内の群れであったと考えられる。A群とB・C群間の肥満度には差が認められたが、おそらく群構成魚の交流（Hilborn, 1991）による肥満度を指標とした群の再編成が要素個体群内において徐々におこっていたと考えることができる。

2．高肥満度魚の南下移動

東北海域における3群の再捕獲率は放流時の肥満度が低かったA群がB、C群に比較して、およそ2.6倍の値を示した。B・C群構成魚よりもA群構成魚の方が高い割合で黒潮前線を越えて三陸沖へ北上したものと思われる。伊豆およびその南側の海域での再捕獲率が0～2.16%と低かったことは民間漁船が伊豆およびその南側の海域からはなれ、漁獲効率の高い三陸沖に操業海域を変えることに起因しているものと思われる。しかし、B群構成魚の内の一部は第1期および第2期にはすでに伊豆海域やその南側海域に移動して再捕獲されていること、黒潮前線の乗り越え時期である第2期、および三陸沖の漁場形成が活発化する第3期にB、C群はA群の様な再捕獲率の高まりを示さなかったことから、肥満度の高いこれらB、C群の構成魚の多くは第2期に黒潮前線を越えることなく、東北海域から逸散して南下移動したものと思われる。5月に野島崎沖の黒潮前線南側漁場に来遊する魚群の平均肥満度と黒潮前線を通過する時期における6、7月の3

5°N以北のカツオ漁獲量との間には負の相関関係（Fig. 5）があることからも、肥満度が低い魚群は北上傾向が強く、肥満度が高い魚群は黒潮前線を超えずに逸散する傾向が強いと考えることができる。

B、C群の放流時の平均体長は45.09cmと45.62cmであった。生物学的最小形ががおよそこの体長付近であることから、これらの魚群は体長だけを指標とすると未成魚から成魚への移行時にあたると考えられる。黒潮前線を越えて北上する個体は未成熟であるのに対し、前線南側海域では成熟度指数が高い個体の分布が認められる。標識群のうち東北海域から逸散南下移動する傾向が強い群は5月段階ですでに成熟度が高い可能性も考えられる。そこで、B、C群の生殖腺熟度指数を整理検討したが、両群とも生殖腺はすべて未熟であった。このことから北上行動を抑制する要因として働くのは第1に生殖腺の熟度であり、つぎに肥満度であるといえる。つまり、日本近海に北上してきた魚群のうち成熟個体は北上移動をやめ、つぎに未成熟個体でも肥満度の高い個体の多くが黒潮前線の南側海域から逸散南下すると考えられる。

3．潮境域におけるカツオの行動分離と群構造の再編成

同じ要素個体群内の群と推定されるA、B、Cの3つの群において、A群とB、C群は異なる行動様式を示した。この調査結果から、Fig.6に潮境域におけるカツオの行動分離と群構造の再編成について、モデル的に図示した。第2段階で同質な個体の集合体である要素個体群内に肥満度の異なる個体が出現し、第3段階で群構成魚の交流をくりかえす中でで肥満度を異にする群が要素個体群内に生まれ、第4段階で要素個体群は肥満度を指標とした別々な要素個体群に別れたと考えられる。そして肥満度の低い個体で構成される要素個体群は前線を越えて北上し、肥満度の高い個体で構成される要素個体群はUターンして南下回遊を選択したものと思われる。黒潮前線南側水域においてはおそらく常にこの様な要素個体群の再編成が行われて、北上個体と南下個体の行動分離がなされているものと思われる。

【質疑応答】

高橋（開発センター）：かつて行った大目流しの経験から、今回の発表とは反対のことを感じている。釣りというのは水温、水色等、釣れる条件がある。他方、索餌回遊、または遊泳力という基本的なことから考えると、成長の良いものは、本来は索餌時期なのでどんどん北にあがっていく。そして通常の釣り漁場では釣れなくなるが、それより北で行う大目流しでは漁獲される。発表では肥満度の高いものは南下したというが、反対に（釣り漁場よりも）北上したために釣れなくなるのではないか。その両方の仮説をたてて検討した方がよいのではないか。

二平：生殖腺の未熟なものが北に上って急激に肥満度を高め、生殖腺が発達する前に栄養蓄積し、肥満度を高めたものが南に残るのではないかと考えている。

高橋（開発センター）：南では体長のモードは45cmであるし、肥満度に差があるといってもわずかであるが、それでも生殖腺を発達させるには十分で次第に瀬付きとなり産卵に参加するという仮説か。

二平：45cmを越えるものでは腹色が黄色を帯びているものもあるし、そのような個体もいる、

ということである。

鈴木（遠洋水研）：肥満度と漁獲量の逆送間の図で、１点だけはずれている所があり、それについて説明がなかったが、それについて説明してほしい。

二平：カツオが黒潮前線を越えて北へ上るか上らないかは、未成魚か成魚か、どちらに入るかによって単純に決定される。通常では春先にあがってくる時に43cmくらいの群れが、未成熟だと黒潮前線を越えてどんどん北に上っていく。そして南下し、翌春には3kgほどの完全な成魚となるために北上せずに、南に下がる。そしてその時期には新たな未成魚が北上を開始する。カツオにはちょうど半年ぐらいずれた体長にして４～５cmちがうグループがあるが、この群れが年によって南下したときに成魚になりきらないために再び北上する。そうすると、通常の群れに、この半年違いの群れも北上に加わるために、そのような年（84、86、88、93、97年）には三陸沖で豊漁となり、魚体はやや大きめとなる。

Table 1　3群の標識放流位置と体サイズの差の検定結果

Group of released	Release Date	Location		W.T (°C)	Number of release	Mean size of tagged fish			
		Lat (N)	Long (E)			FL	SD	CF	SD
A	May 13. 1982	33°19′	142°34′	21.2	129	44.98	1.52	19.36	1.21
B	—	33°17′	142°36′	12.2	278	45.09	1.48	20.27	0.99
C	—	33°18′	143°00′	21.2	104	45.62	1.61	20.27	1.10

*: Significant at 2.0% level　**: Significant at 1% level

Table 1　3標識放流群の再捕獲状況

Days after release	Period	Northeastern sea area						Izu and it's southern area			Emperor chain sea area		
		Number of recapture			Recapture rate (%)			Number of recapture			Number of recapture		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1～30	May 14-Jun. 13	7	10	3	5.43	3.60	2.88	0	1	0	0	0	0
31～60	Jun. 14-Jul. 15	11	7	4	8.53	2.52	3.85	0	3	1	0	1	0
61～90	Jul. 16-Aug. 17	11	3	3	8.53	1.08	2.88	0	0	0	0	0	0
91～120	Aug. 18-Sep. 16	4	5	0	3.10	1.80	0	0	1	0	0	0	0
121～150	Sep. 17-Oct. 16	2	3	1	1.55	1.08	1.00	0	1	0	0	0	0
	Total	35	29	11	27.13	10.43	10.58	0	6	1	0	1	0

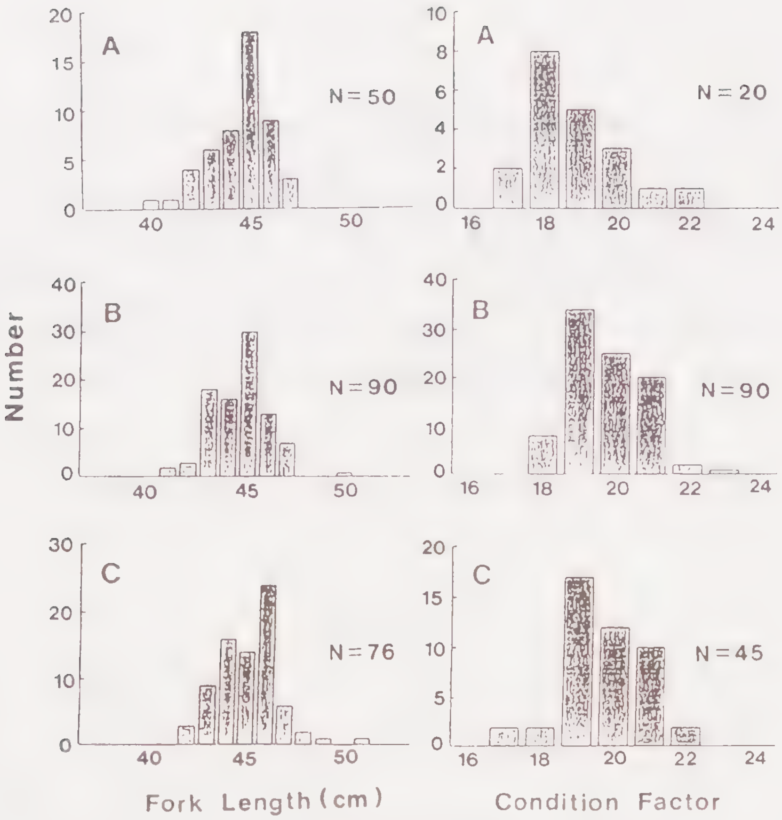


Fig. 1　3標識放流群の体長と肥満度組成

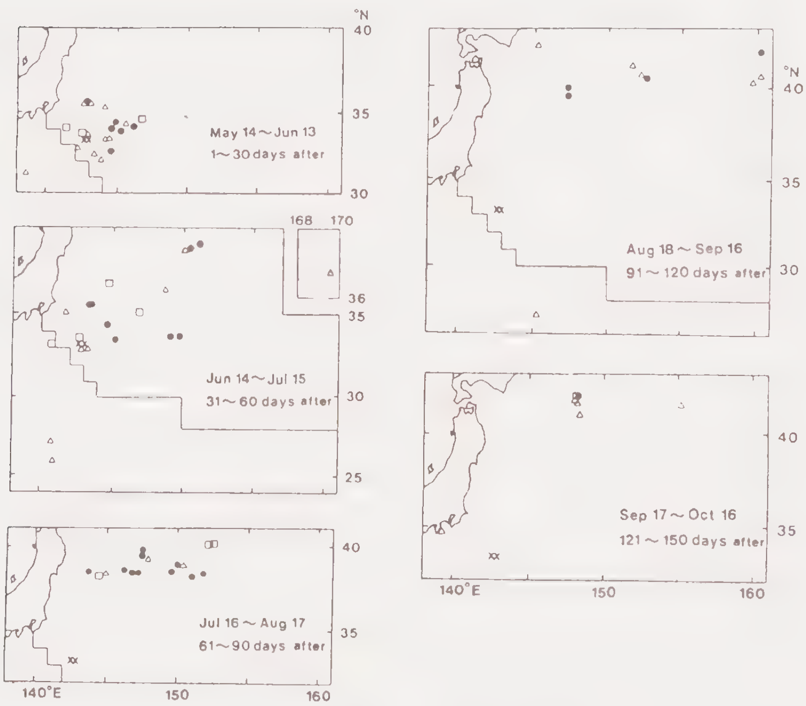


Fig. 2　3標識放流群の移動状況

●：A群、△：B群、□：C群、×：放流位置

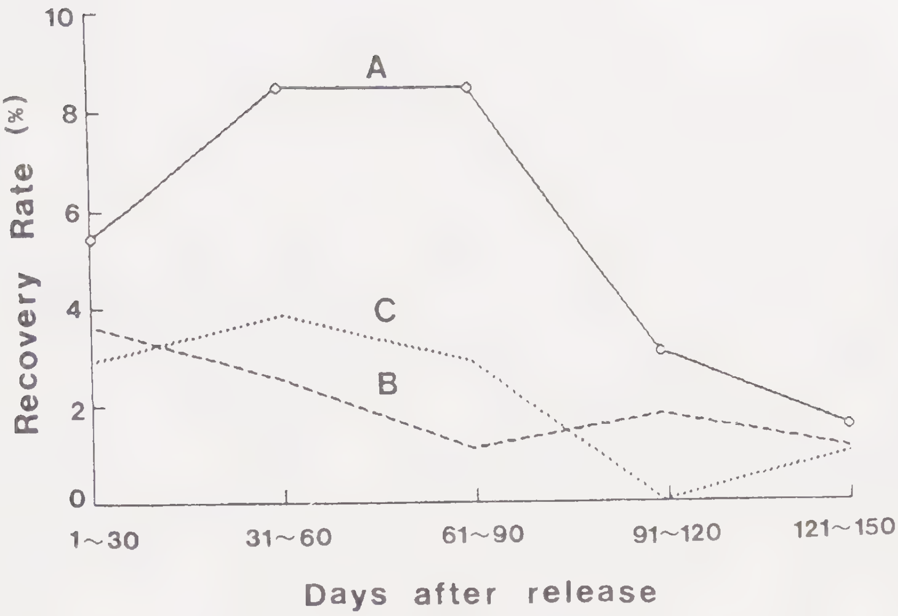


Fig. 3　3標識放流群の再捕獲率の時期別変化

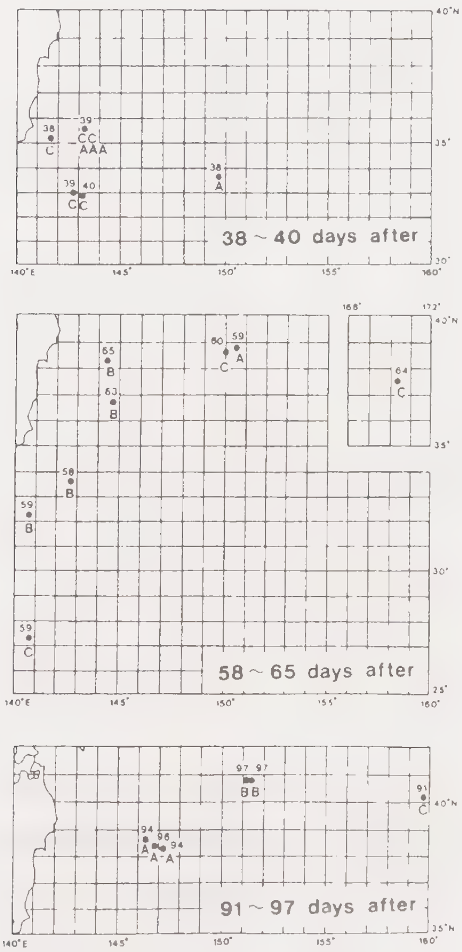


Fig. 4　3標識放流群構成魚の分離移動状況（放流後91～97日）

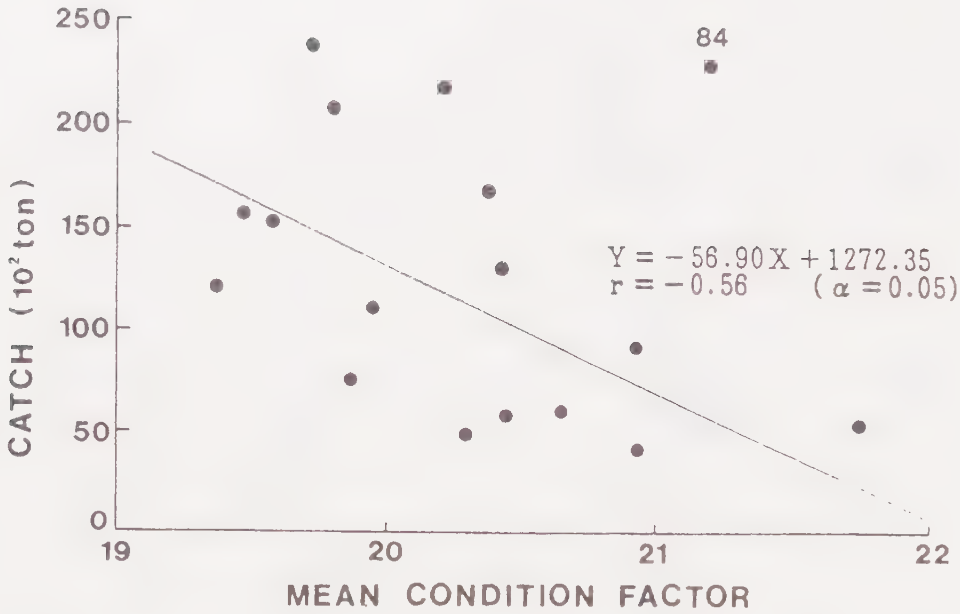


Fig. 5　来遊初期（5月)におけるカツオの平均肥満度と北緯35度以北（6・7月）における漁獲量の関係

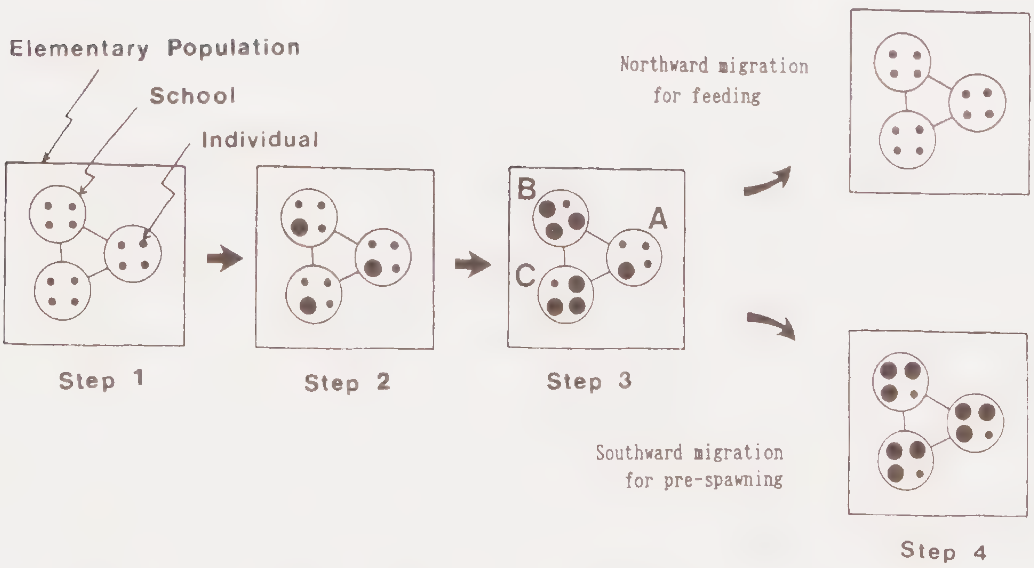


Fig. 6　黒潮水域のカツオ要素個体群内における魚群構成魚の再編成と北上、南下回遊模式（● : 高肥満度魚、• : 低肥満度魚）

(6) GPSフロートによる延縄短縮率の測定

水 野 啓 介（遠洋水研）

1．はじめに

延縄操業においては、釣鉤を対象漁種の遊泳深度付近に設置しなければならない。漁具の仕立てが同じならば、釣鉤の設置深度は幹縄の短縮率（たるませ具合）と、海中の流れの鉛直シアー（上下の流速差）によって決まる。このうち調節可能のものは短縮率のみである。しかしながら、短縮率は、設置時の船速と幹縄の繰り出し速度との比から設置時のみの値を得るのが通常である。せいぜい、一対の浮子の投入・回収時の船の位置から浮子間の距離を求め、投入時・回収時の値が得られるのみである。従って、短縮率が漂流中にどのように変化するかは知られていない。

はえ縄に取り付けた深度計の記録では、釣鉤深度はかなり大きく変化することがあるが、これは海中の流れによる" 吹かれ" によるものか、短縮率の変化によるものかは明らかでない。最近、水野ら（1997）は、延縄に取り付けられた小型ＢＴの深度記録から、水中の縄なりを推定する方法を開発したが、短縮率を一定と仮定して計算すると解が得られないことがあり、漂流中の短縮率の変化はかなり大きくなることがあると推定している。

短縮率の変化は海況・気象条件により異なるであろう。しかし、その知見が全く無い現在、基礎的なデータの収集が必要である。将来、流れのシアーを与えて縄なりを推定する力学的モデルが開発されるであろうが。このとき、短縮率の変化に関する知見はモデルを評価する上で不可欠となるであろう。

漂流中の短縮率を測定するには、一対の浮子間の距離を連続的に測定しなければならない。そこで今回、GPSを組み込んだ浮子をはえ縄操業に使用し、漂流中に短縮率がどのように変化するかについて調べ、この変化が釣鉤深度にどのように影響するかを調べた。

2．GPSによる距離測定

使用したGPS浮子を図１に示す。この浮子の大きさは通常の浮子をほぼ同じで、その１対が操業に使用された。このGPSは同時に８個の衛星の信号を受信でき、このうち最も位置決定精度の良くなる位置関係にある４つの衛星を使用して位置が決定され、１秒毎のデータが記録される。

距離の測定精度の目標は以下のように考える。隣接する１組の浮子間の距離は、まぐろはえ縄では通常数100mであるから、500mとする。もし、距離の測定精度に１％の距離誤差があれば、カテナリーを仮定すると最大３－５ｍの釣鉤深度の誤差を生じる。この程度の誤差は操業上受け入れられるであろうから、ここでは距離測定精度１％（標準偏差で）が得られればよい。

一方、現在の市販のカーナビ等に用いられるGPSの位置測定精度は50m（標準偏差）程度である（土屋・辻 1995). これを3-5m以下の精度の距離測定に用いるのは困難なようにみえる。しかし、ここで求めたいのは浮子の絶対的な位置ではなく、浮子間の距離だから、相対的な位置関係が正確であればよい。相対的な位置決定精度はかなり良いことが知られており、実際にディファレンシャルGPSは位置が正確にわかっている受信機からの相対位置を知ることにより他方の受信

機の位置を精度良く求めている。

岡村他（1998）は、操業に使用したGPS受信機の相対的な距離の測定精度を地上の実験から求め、5mの精度を得るためには1秒毎の同じ衛星の組のデータを5分間の平均をとればよいことを示した。ここでは、5分間メジアンフィルターを使用したが、データに多く含まれるスパイク状ノイズの消去には効果的で、より高い精度が期待できる。

3．実　験

1997年夏に照洋丸（水産庁所属調査船；1360トン）を用いて東部太平洋において操業を行った際、3回の実験を行った。この海域では同時にCTDによる水温・塩分観測、ADCPによる流速の観測も実施した。GPSフロートをつけた浮縄は、幹縄末端部を避けて取り付けられた。

一方、水中での幹縄の深度変化も同時に調べるため、幹縄上の枝縄・浮縄との連結部に小型BT（Okazaki, et al. 1997）を取り付けた。小型BTは10秒毎に水深・水温データを記録する。

4．結　果

3回の実験を各々実験1、2、3と呼ぶことにし、各実験のはえ縄の漂流状況を図2に示した。流況から実験1、2は南赤道海流、3は北赤道反流域にあることがわかる。これはCTDによる水温・塩分観測から得られた地衡流ともよく一致した。以下各実験の結果を述べる。

（実験1）

短縮率の変化を図3上段に示す。1つ目のGPSフロートが6:15に投入され、2、3分で次のフロートが投入された時点で、短縮率は92%である。その後、短縮率は30分以内に10%減少し、幹縄中央部付近の深度（図3下段太線）はこの時点で一定深度に落ち着いている。以後の回収までに短縮率は10%を超える変動を示している。図3下段には細線で該当の短縮率を持つ鉛直に垂下したカテナリー上の同じ位置にある点の深度を示した（以後カテナリー深度と呼ぶ)。実際の深度と比較すると、その差が“吹かれ”の効果である。投入後しばらく(7:00-11:00)は、幹縄深度はカテナリー深度よりも10－20m浅い。しかしながら、その後は次第に深くなりカテナリー深度に近づいている。これは、“吹かれ”が小さくなり鉛直に垂下するようになったことを示す。しかし、“吹かれ”が収まった期間でもはえ縄深度は変化している。これは、深度変化は短縮率の変化によって制御されていることを示すものである。

幹縄の深度と短縮率の関係を図4に示す。図には比較のためカテナリー深度も示してある。両者は部分的に相関があり、幹縄深度は短縮率と“吹かれ”の双方の効果が効いていることがわかる。短縮率は66-79%の間で変化している。これは小型BT取り付け位置において約40mの深度変化に相当する。一方、“吹かれ”による深度変化は20m以下に収まっている。よって、この場合は短縮率の変化がより深度変化により重要であることがわかる。

（実験2）

実験結果を図5に示す。この場合も短縮率は、投入から幹縄が一定の深度に落ち着くまで（9：00）に5%以上減少している。これ以後は多少の変化はあるが比較的安定した短縮率を保っている（09：00-14：00)。投入直後は、幹縄中央部の深度はカテナリー深度よりもずっと浅く、

幹縄が流れのシアーにより20-40m "吹かれ" ているのがわかる。その後は次第に深くなりほぼカテナリー深度に到達しており、流れのシアーが小さくなっているのがわかる。

この実験では、短縮率と幹縄中央部の深度との間に良い相関はみられない（図6）。ここでみられた短縮率の変化（64－72%）は20mのカテナリー深度の変化に相当する。一方、幹縄は流れのシアーにより20－40m上昇している。よって、幹縄の深度変化は主に流れのシアーが担っているようである。実際ADCPにより比較的強い流れの鉛直シアーがとらえられている（図示せず）。

（実験3）

短縮率は投入時に91%で、一定深度に落ち着くまでの30分間で6%ほど急減している。しかしながら、その後は比較的安定し、漂流中の変化は5%以内であった（図7）。幹縄中央部の深度はカテナリー深度に近く、"吹かれ" が小さくほぼ鉛直に垂下していたことがわかる。この深度変化は短縮率と良い相関が見られ（図8）、ほぼ短縮率に依存していたことがわかる。ADCPによる流れの鉛直プロファイルから、流れの鉛直シアーは弱いことがわかる（図示せず）。

5．議　論

いずれの実験においても、はえ縄投入直後に短縮率が急激に減少し、幹縄が深く沈むにつれて減少の度合いは小さくなり、幹縄が一定深度に落ち着くと短縮率も安定した。1鉢の幹縄が沈降すると、その両端の浮縄には枝縄部を含めた幹縄の自重が加わるから、それらの内側に向く張力がはたらく。これが短縮率の減少を引き起こしていると考えられる。ただ、隣接する鉢でも同じことが起こるから、1本の浮縄をみれば、幹縄との結合部で双方向から引っ張られることになり、全体の鉢が一定深度に安定すれば、水平的な張力の釣合が成り立つであろう。しかし、投入時順次投入されるため、浮縄には先に投入された幹縄からの張力が先にかかり水平的な運動が起き、後に投入された部分の幹縄からこれと逆方向の張力が効きはじめると、運動が制止されるようになるのであろう。

投入直後の短縮率の減少は3回の実験では6－10%で比較的似た値を示した。短縮率が投入直後この程度変化すると、釣鈎深度の計算値にはかなりの誤差が見込まれる。この傾向が一般性をもつものかを更に検討することが不可欠である。もし、一定の傾向が確かなものであれば、従来の釣鈎深度の計算値は補正が可能になるであろう。また、この減少についてはいまのところ定性的な議論しかできないので、今後力学的モデルで確かめることが必要であろう。

一方、漂流中の短縮率の変化は、実験により違いが大きい（5－20%）。これは、おそらく海洋・気象条件に依存するためと思われる。従来の研究では、短縮率は漂流中一定として計算されてきたが、実際には漂流中かなり変化するようである。短縮率の変化は "吹かれ" とともに釣鈎深度を変化させるが、3回の実験では、釣鈎深度変化に対する寄与は双方とも有効であり、特に "吹かれ" の寄与は時間的にも変化することがわかった。

各実験について、幹縄各部に取り付けられた小型BTの深度記録と、観測された短縮率を用いて、Mizuno, et al. (1998) は幹縄の水中形状を15分毎に計算した。この場合は、全ての場合において解が得られ、短縮率を一定として計算した水野ら（1997）が指摘した与えた短縮率と異なる不適な解は得られなかった。よって、幹縄の水中形状の正確な計算にも短縮率の測定が必要で

ある。

6．まとめ

連続的な短縮率の測定がGPSを利用することにより可能となった。わずか3回の実験ではあったが、短縮率が想像以上にダイナミックに変化することが示された。この変化が釣鈎深度にも"吹かれ"ととも影響を与えていることも確認された。また、幹縄の水中形状の推算にも有効であることが示された。今後とも実験例を増やすことが必要である。

文　献

水野恵介・岡崎誠・中野秀樹・岡村寛 1997：小型ＢＴを利用したまぐろ延縄の水中姿勢の推定.遠洋水研報、34、1-24.

Mizuno, K.,M.Okazaki and Y.Miyabe 1998： Fluctuation of longline shortening rate and its effect on underwater longline shape.Bull.Nat.Res.Far Seas Fish.,35,in press.

Okazaki, M.,T.Watanabe,K.Mizuno and S.Yanagi 1997：Improved model of micro bathythermograph system for tuna longline boats and its application to fisheries oceanography.Bull.Nat.Res.Far Seas Fish.,34,in press.

岡村 寛・水野恵介・岡崎 誠 1998：GPSを用いた海上での延縄浮子間の距離の推定.遠洋水研報、35、１－14.

土屋淳・辻宏道 1995：GPS測定の基礎.日本測量協会、東京、274pp.

【質疑応答】

山中（元遠洋水研）：市販のＧＰＳは衛星の軌道情報を入れる方式と入れない方式があるが、今回用いたのは、いずれの方式か。

水野：軌道情報を入れない方式である。

一色（神奈川水総研）：投縄直後にＧＰＳブイ間（ボンデン間）の距離が数％減少するようだが、それには何の要因が効いているのか。

水野：投縄後、幹縄が沈んで落ち着くときに内側に向かって力がかかる。基本的には漁具の重力が効いているのではないかと思う。

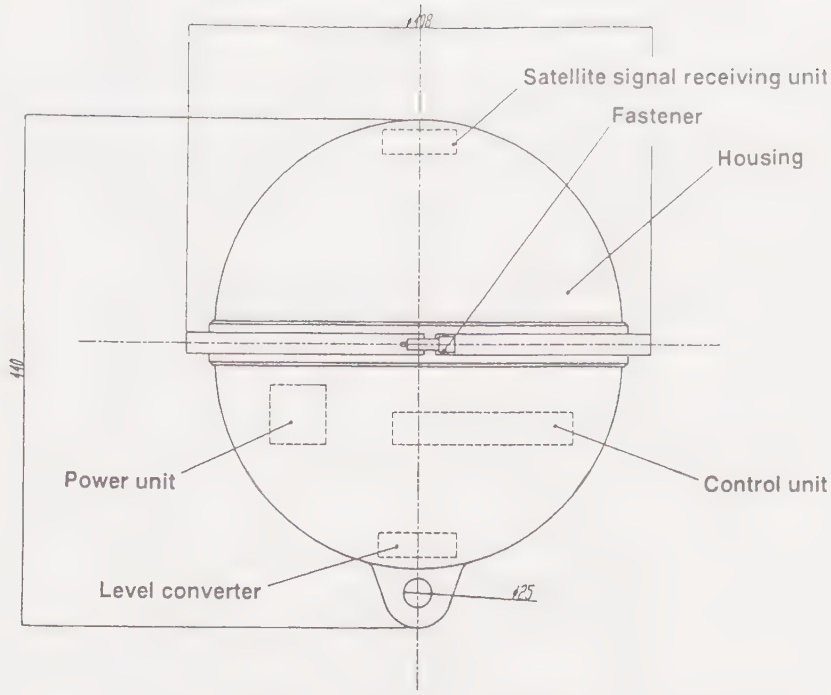


図１　GPSフロート略図

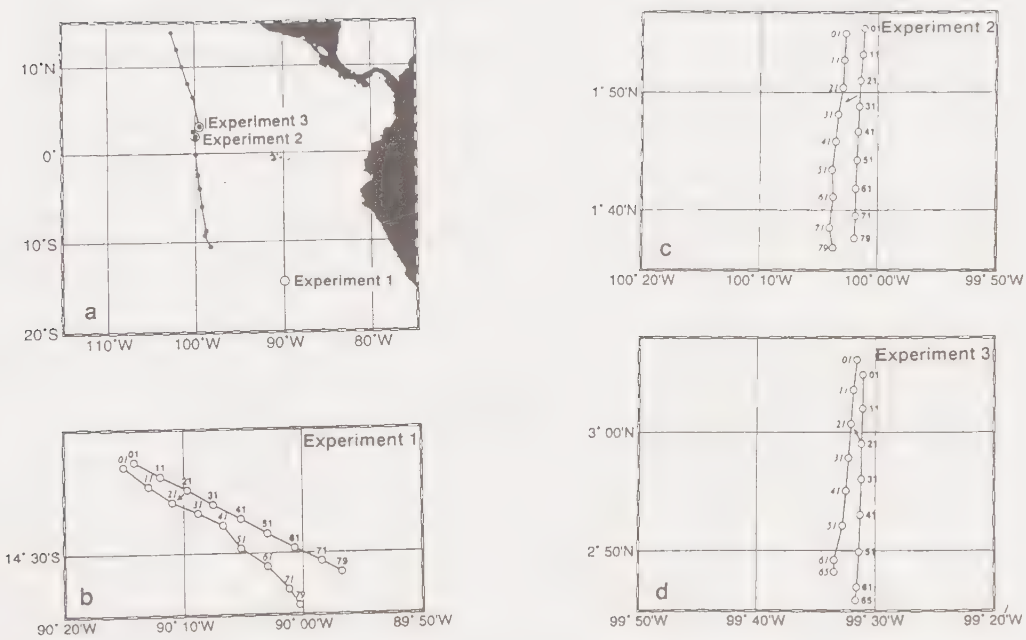


図２　調査海域ならびにはえなわ漂移

ａ：実験１－３の位置（白丸）ならびにCTD測点（黒丸）。

ｂ：実験１の投縄・揚縄位置（10鉢毎）。矢印は漁具漂移方向を示す。
　番号は鉢吸うを示す。

ｃ：実験２の投縄・揚縄位置。　ｄ：実験３の投縄・揚縄位置。

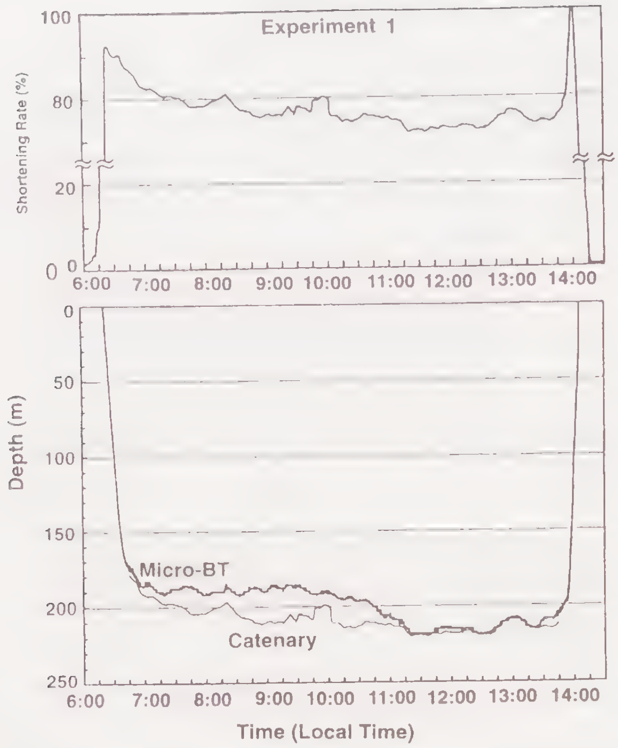


図3　短縮率と幹縄深度

上：実験1での短縮率の時間変化（5分間メジアンフィルター使用）

下：5番枝縄と幹縄の接合部に取り付けた小型水深水温計による深度変化（太線）と短縮率により導かれた同部のカテナリー深度（細線）。細線は幹縄深度が安定している期間（6：45～13：45）のみを示した。

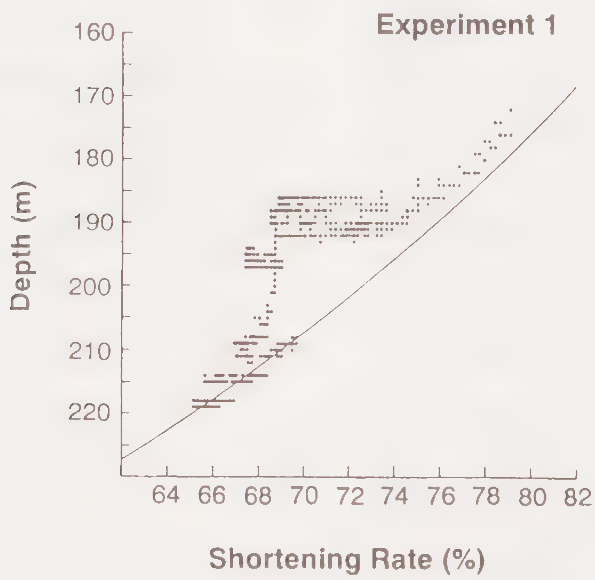


図4　測定深度と短縮率の関係（実験1）

短縮率から計算されたカテナリー深度を実線で示した。

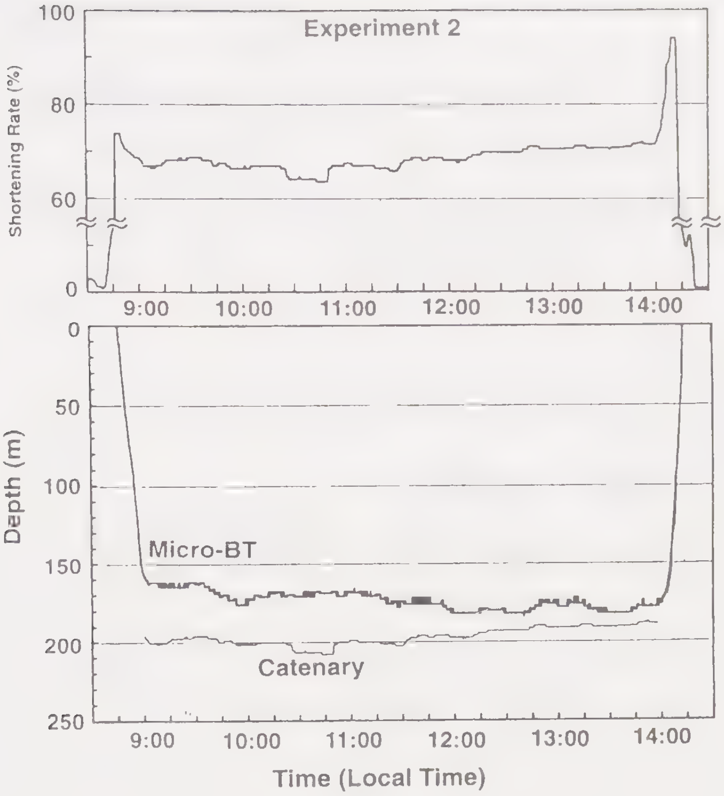


図５　測定深度と短縮率の関係（実験２）

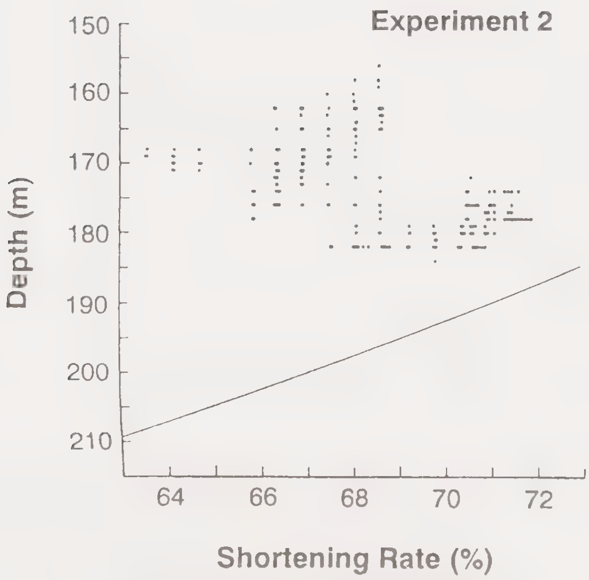


図６　測定深度と短縮率の関係（実験３）

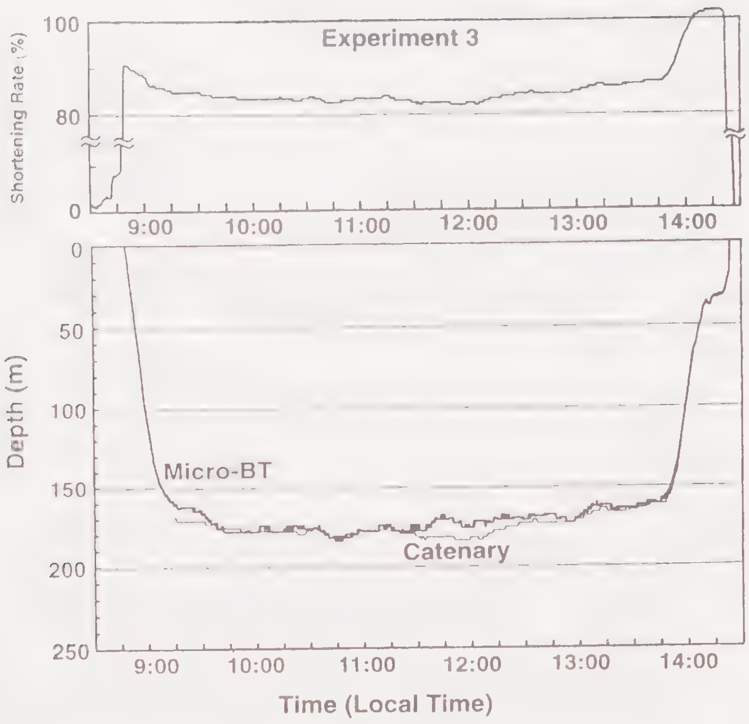


図７　図３に同じ（実験２）

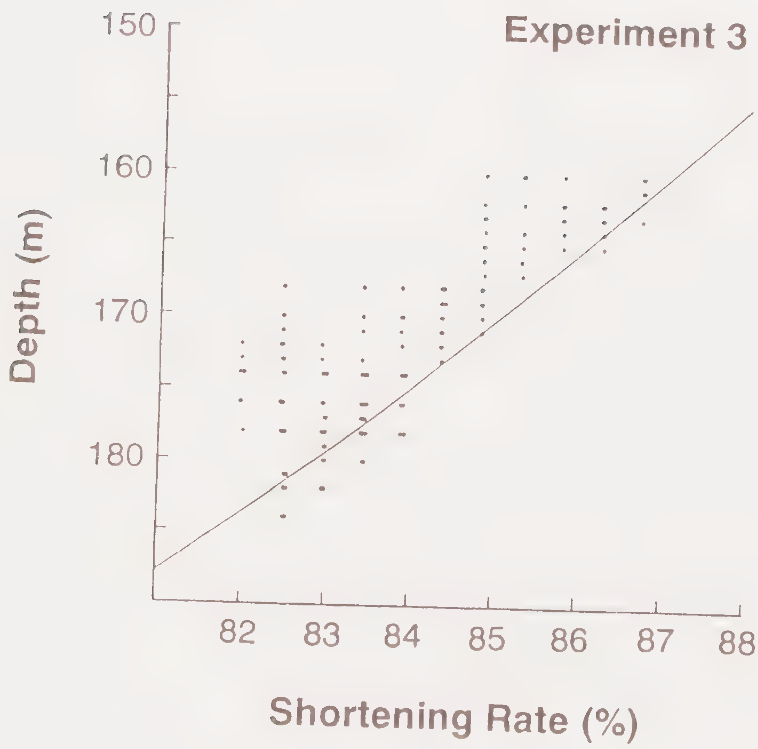


図８　図３に同じ（実験３）

9. シンポジウム

まぐろ類等大型浮魚の遊泳水深に関連する研究

主催：遠洋漁業研究推進会議まぐろ部会／水産海洋学会
コンビーナー：鈴木治郎（遠洋水研）・花本栄二（神奈川水総研）

(1) 趣旨説明

鈴 木 治 郎（遠洋水研）

まぐろ漁業の対象となる外洋性大型浮魚の遊泳水深に関する情報は、漁業者にとって重要である事は言うまでもなく、同一資源を利用する表層漁業とはえ縄漁業との相互関係の解明や産卵や成熟さらに摂餌生態等資源研究にとっても、不可欠な情報であることが知られている。つまり、対象となる大型浮魚の垂直方向の遊泳深度が物理環境および生物学的要素との関連で、どのようにして変化するかが知りたいわけである。最近、超音波発信機（ピンガー）や記録型標識（アーカイバルタッグ）等のバイオテレメトリーやはえ縄などに簡単に付けることができる小型の水深・水温計（ＳＢＴ500）等の計測機器の発達により、より直接的な遊泳水深や遊泳生態に関する情報が得られるようになってきた。しかしながら、これらの情報は、現在のところ多分に断片的であるし、対象魚類の遊泳水深には複雑な要素が関連して決定されていると推測される。そこで、このシンポジウムでは、まず、新手法による知見を含む既往の情報をレビューし、得られている情報を整理することから始める。次に、得られた情報の資源解析への取り込みや最新の観測機器に関する情報も含めて、今後の研究発展のためには、どのような調査がさらに必要であるかについて論議し、なんらかの建設的集約をおこなうことをめざしたい。まぐろ・かじき類やさめ類の遊泳水深については、日ごろの調査や実習を通じてシンポジウム参加者の関心が高いものと思われますので、総合討論では、会場の参加者からも活発な発言を期待します。

(2) 既往研究のレビュー

花 本 栄 二（神奈川水総研）・水 野 恵 介（遠洋水研）

1．はじめに

魚類の遊泳層やそれが何によって決定されるかを知ることは、漁獲効率の向上、正確な地理的分布の把握、資源診断における精度向上等の諸点からも重要であり、また長い間、漁業者の重大な関心事であった。従来、まぐろ類等大型浮魚の遊泳水深に関する研究は延縄の枝縄別漁獲割合や同縄に取り付けた自記深度計の摂餌記録等に基づく漁獲資料により、漁獲対象魚を主体に行わ

れて来た。近年、環境保全に関する国際的な高まりもあって、さめ類・シイラ等の混獲生物に関する研究も行われ、また、バイオテレメトリーや超小型水深水温計等ハイテク機器の発達により、断片的ながらも、より直接的な遊泳水深や生態等の情報が得られるようになった。そこで、今回はこれ迄比較的研究例のあるメバチ、マカジキを主体に大型浮魚の遊泳層とその特徴、規定する要因、問題点、今後の研究方向等について述べる。

2．まぐろ類の鉛直分布に関する研究の概要

まぐろ・かじき類の鉛直分布は生活年周期や海域等により異なると考えられるが、一般にかじき類はメカジキを除くと浅く、まぐろ類はカツオ・クロマグロが浅く、メバチ・ビンナガが深層に、キハダがこの中間あたりに分布すると言われてきた。(吉原、1951、花本、1976、Suzuki et al.,1977、Boggs,1992、Nakano et al.,1997)。

表1は深延縄、立て縄、バイテレ等の記録に基づく、まぐろ類の鉛直分布に関する研究の概要である。当初はハイテク機器が未発達のため、延縄等の漁具に基づく研究が主体であった。延縄の釣鉤別漁獲割合による主漁獲深度の研究は種々行われたが（例えば、渡辺、1961、西、1990）、メバチの漁獲率は最深の3番釣鉤で最も高く（西条、1970）、主分布域は釣鉤の設置深度以深に拡がっていることが推定された（花本、1974）。

1975年頃から釣鉤を100～250m深に設置する深延縄が開始され、深層のメバチを漁獲するようになった（Suzuki et al.,1977）。メバチに関する近年の研究によると、インド洋での主分布層は280m以深にあるが、海域差が有り（毛利他、1997）、東部熱帯太平洋のそれは200m前後、ハワイ東では深い釣鉤ほどCPUEが高く（最深釣鉤は280m）、東部熱帯太平洋との間に海域差がみられた（Nakano et al.,1997）。ハワイ周辺では、最大分布域は360～400m（Boggs,1992）である。

マカジキの分布域は60m以浅（花本、1979）、又は120m以浅（Boggs、1992）と推定され、浅い釣鉤ほどCPUEは高い（Nakano et al.,1997）。

立て縄によるメバチの漁獲は、一番最初に行われたインド洋の記録を除くと（神水試、1966）、フィージー西（斉藤他、1974、Saito,1975）、インド洋（花本、1976）とも最深の釣鉤で最も高く、その深さはフィージー西では380mに達し、同以深にまで漁獲が期待された。

バイテレ研究によると、メバチは昼夜行動を行っている。宮部他（1997）の結果では、東部熱帯太平洋において、昼は主に80～170m、夜は20～80mと昼夜移動を行い、同じ所にとどまることなく、10～20分間周期で30～100mに及ぶ上下運動を繰り返し、時には最深270mまで急潜水している。同様な昼夜移動、上下運動はハワイ付近のメバチにも見られる（Holland et al.,1990）。

クロマグロは冬の東支那海では、夜0～50m、昼50～100mを遊泳しているが、他海域、他時期には日周移動は見られない（伊藤他、1996）。

バイテレによるマカジキの遊泳深度は、カルフォルニア沖では50m以浅で、最大深度は90m、夜間に比べ、日中深いところに多いが（Holt et al.,1990）、ハワイ近海では0～10m、50～90mの両層で、昼夜変化はない（Brill et al.,1993）。メカジキは、Carey et al.（1981）によると昼夜移動を行い、夜明け1時間前、20m深にいるが、明るくなると共に急速に潜水し、日の出までに400m深に達した後、漸次、正午に600m深に達する迄、深く潜り、その後、再び浅く400m深に達し、

日没時急速に浮上し、表面を遊泳している。

このように、まぐろ・かじき類は昼夜移動を行い、日中深く、夜間浅い傾向がある。その深さは海域毎に異なり、時には急潜水、急浮上の現象が見られる。しかし、これら分布に関する研究は、未だ断片的で主分布層や昼夜移動、限界深度等不明な点が多い。

3．超小型水深水温計を用いた延縄の釣鉤の深度測定

延縄の釣鉤別漁獲割合は、漁具が流れや風等による吹かれのため、計算による釣鉤の設置深度は実際の深度を表しがたい。また、釣鉤の投入・揚収の際、釣鉤が動くので喰われ易いという説からこの割合は鉛直的な分布を現さないという議論もある。花本（1974、1980）は各魚種の釣鉤別漁獲割合の分析結果や自記水深記録計による漁獲結果等から、同割合は漁獲深度を推定する手段としても間違いないものとしている。ただし、実際の深度は自記水深記録計による実測深度等から、赤道潜流域のような特別な海域を除くと、計算深度より1～2割浅いと推測されている（花本、1974）。

近年、水野他（1997）は、超小型水深水温計を用いて延縄の形状に関する実験を行った。すなわち、ある1鉢の幹縄に等間隔に同水温計を取り付け、その水深連続データから、縄なりを3次元的に推定する計算方法を考えた。東部太平洋における実験結果から、流れの鉛直シアーの大きい（小さい）時、吹かれは大きく（小さく）、シアーの方向により縄なりに左右の偏りが生じることが認められ、平均的な流れの構造が分かれば、吹かれの様子を推定できる可能性を示した。

4．夜間、浅層分布のまぐろ類の漁獲の可能性

立て縄、延縄の漁獲資料は釣鉤の設置深度内の情報しか得られないという短所がある。前述したように、まぐろ、かじき類の遊泳層は、昼夜移動を行い、夜間浅く、釣鉤の設置深度（約60m）以浅にも見られた。もし、そうであれば、延縄ではこれらの魚群を漁獲していないことになる。

従来の、釣鉤に自記水深記録計を取り付け、延縄による漁獲時刻を調べた研究によると、神奈川水試（1970）の結果では、まぐろ類の漁獲は記録の得られた60例中、全て昼間であり、西条（1971）はまぐろ・かじき類は、6時から18時の時間帯に深さ計を設置した試験では、15時までの昼間の時間帯で、それ以降の夕刻から夜間にかけての時間帯より多いとし、斉藤（1992）はメバチ・キハダは16例とも日出～日没時に、ビンナガは40例中、日出～正中時までで約80％、残りが16時までであると報告しており、一般に日中の摂餌が夜間より活発であると推測されている。一方、Boggs（1992）はハワイ水域では釣鉤を90m以浅の浅層に投入するメカジキの夜縄でメバチの副次的漁獲が高いと報告し、同種は夜、浅い分布を示すのではないかと論じている。これらの結果は、延縄では夜間、浅層に分布するまぐろ類の漁獲は不可能であること、もし、浅層に釣鉤を投入すれば漁獲の可能性があることを示唆するとともに、漁獲の摂餌時刻の究明の必要性を示している。

5．まぐろ類に影響する環境因子

魚類の生息深度を制限する環境要因は水温、溶存酸素量、水圧等の物理的要因や生物的要因等

多数有り、同一因子でも生物の発育段階で与える影響は異なり、これらが単独、あるいは組合わさって分布に影響するものと考えられる。従来、これらの研究は、主として、比較的資料の得やすい水温、溶存酸素量等から行われてきた。

メバチに対しては、Hanamoto(1987)は水温、溶存酸素量を規制要因としてあげ、それぞれ、10～15℃、1 ml／1以上の海水が存在する深度範囲内に主分布域があるとした。一方、主漁獲水温は延縄による記録では12～27℃（花本、1975)、インド洋で10～16℃（毛利他、1996)、立て縄では11～15℃（Saito、1975）であった。しかし、バイテレの結果では、昼夜により異なる。昼間は深く遊泳し、分布層水温は14～17℃で、15℃等温線の深度に影響されるが（Holland et al.、1990)、夜間は浅く、混合層に棲み、その水温は25℃前後であった（Holland et al.、1990、宮部他、1997)。このように、遊泳水温は深度で異なり、深層では10～17℃、浅層では25℃前後と幅広い。

マカジキの遊泳層は浅く、混合層内にあるものと見て良いようである（Holland et al.,1990、Brill et al.、1993)。ただし、Brill et al.（1993）は最大深度は、特定温度というよりも、混合層から8℃冷たい所にあるとしている。

溶存酸素量についての研究例は乏しい。Sharp（1978）の、まぐろ類が遊泳速度を保つために必要な酸素要求量についての理論的研究によると、メバチは50cm、75cmの魚体で、それぞれ0.5、0.7ml／1であり、原田（1980）によるクロマグロの酸素欠乏に対する抵抗力試験結果では、窒息時の限界量は1ml／1以上であった。Boggs（1992）はメバチは1.4ml／1以下ではほとんど漁獲されないとした。宮部他（1997）の酸素量に関する報告では、メバチは昼間、80～170mに滞留したが、そこでの同量は140m以深で1ml／1以下、160m以深では0.1ml／1となり、生息可能酸素量が1ml／1以上であるという花本（1976）の結果に疑問を投げかけるとともに、水温、酸素量とも今まで知られてきた以上に適応能力のあることを指摘している。ただ、Carey et al.（1981）も指摘しているように、短時間であれば、無酸素状態に耐えうるのかも知れない。花本（1976）の求めた1ml／1の値は、漁獲量、酸素量とも平均場の資料から得られたものであり、細かい数値に対しては自ずから限界があり、特定値であるというよりも、その近辺にあると考えた方が良いようである。

メカジキは、Carey et al.（1981）によると、カルフォルニア沖では、夜明け前急速に潜水したが、ある時通常とは異なり、日出時、100m深に上昇した。そこは水温、酸素躍層の深さが一致している海域で、酸素極小層が存在しており、この極小層が日中浅層で、通常より光の多い所で過ごさせたとし、メカジキは無酸素状態にある程度耐えることが出来、表層水域への行動は無酸素状態からの回復であると論じている。同じく、Carey et al.（1981）によると、大西洋において、メカジキはある朝、400m深に達した後、通常とは異なり、日中100m深に戻ったことがあり、この時は青色の大陸斜面水から暗い灰緑色水の大陸棚域に移動しており、他の環境因子が光へ影響することがあると述べ、このこと、および前述したような夜間、夜明け、日中、日没時等の行動などから、メカジキの鉛直行動と光との間には明白な関係があると論じている。

このように、鉛直行動は魚種、海域、昼夜等により異なり、その原因については、水温、溶存酸素量の特定値そのものや相対値、躍層や混合層などの鉛直構造、また、光量等の諸要因から論じられている。Holland et al.（1992)、Brill（1994）は、急激な鉛直行動の時など、水温調節機

能のある熱交換器により周辺の水温に適応させると推測し、冷水から暖水への行動は急速な暖化により、筋肉を暖め、エネルギーや熱保存、ストレス解消等、逆の時には熱を保存するとし、水温変化の激しい所の餌料の獲得を可能としていると論じている。

しかし、これらの研究は平均場の資料によるものであったり、また、バイテレによる研究にしても未だ少なく、鉛直行動やその原因については不明な点が多い。

6．今後の研究方向

これまで、水産研究が他の産業研究に比べ進歩がゆっくりしたものであったのは海の中の観察や漁獲と環境の同時測定が出来にくかったり、環境や生物の行動が時空間的に大きく変化するのに、その変化に対応するような観測が出来なかったからである。しかし、近年、バイオテレメトリーや超小型水深水温計のようなエレクトロニクスの発達により海洋環境や魚群の行動も分かるようになってきた。

延縄の漁獲資料は漁獲深度内の情報しか得られない等の短所もあるが、比較的簡単に効率よく、広い海域から数多く集められる長所がある。一方、バイテレは、機器装着後、魚が自然の状態と同じ様な正常な行動をとるか、群の行動を表すか不明な点があり、また金額と時間がかかり、資料が数多く収集出来ない等の問題もある。しかし、魚類の移動、行動等の把握には、現在、最良の観察方法であり、漁獲資料からは把握できない、昼夜移動や不適環境を忌避するようなドラマチックな行動を示す。装着後の魚について、Holt et al.(1990)は、マカジキは放流後2時間は不安定だが、その後はショックから立ち直り、行動を正確に反映するとし、宮部他（1997）はメバチは船上に取りあげた後も、比較的おとなしく問題はないと述べている。

今後は、延縄の漁獲資料を如何に幅広く、正確に、組織的に得るか、また、魚群行動と海洋環境の同時観測、バイテレ等ハイテク機器の活用、そして、これら漁獲資料、ハイテク機器等による資料の相互補完を行えば、問題点の解決とともに、自ずから魚群の行動も解明されるであろう。魚に影響する環境因子は数多く、同一の因子でも生物の発育段階で異なることがあるため、これらがどう組合い、どの因子がどう影響するのか究明する必要がある。その場合、生態学とともに、水温、水圧、酸素量、光等が魚に与える影響について生理学の面からも追究すれば、その知見は大いに拡大される。

7．要約

- まぐろ、かじき類は昼夜移動を行い、日中深く、夜間浅い傾向にある。その深さは海域、時期等で異なり、時には急潜水、急浮上している。メバチの主生息深度は、ハワイ近海では夜間70～90m、昼間220～240mで、深延縄では360～400mで最高の漁獲が見られた。マカジキの主分布域は表層から釣鉤の最浅深度（60m）以浅で、メカジキは夜20m付近にあり、昼間は400～600mに達している。
- メバチは昼夜移動が見られるため、夜間、延縄では、浅層に分布する同種の漁獲は不可能と思われる。しかし、浅層へ釣鉤を設置すれば、漁獲の可能性がある。今後、摂餌時刻の究明が必要である。

・延縄の釣鉤の深度に関して、平均的な流れの鉛直分布の導入により、より正確な深度の計算法が確立された。
・鉛直分布は水温、溶存酸素量やこれらの躍層、混合層などの鉛直構造、光等の諸要因に影響される。
・まぐろ、かじき類は鉛直行動の時、熱交換器により周辺の水温に適応させている。
・これら鉛直分布に関する研究は未だ断片的で少なく、主分布層や昼夜移動、限界深度、原因等不明な点が多く、今後の研究が待たれる。
・今後、延縄の漁獲資料を幅広く、正確に、組織的に収集するとともに、魚群行動と海洋環環の同時観測、バイテレ等ハイテク機器の活用が必要である。そして、漁獲やハイテク機器等による資料の相互の補完を行えば、問題点の解決とともに、自ずから魚群行動の解明が得られる。さらに、数多い魚に影響する環境因子がどう組合い、どの因子がどう影響するのか究明する必要がある。その場合、生態学とともに生理学との連携が必要である。

文　献

Boggs,C.H. (1992) Depth,capture time,and hooked longevity of longline-caught pelagic fish : Timing bites of fish with chips.Fish.Bull.,90,642-658.

Brill,R.W.,D.B.Holts,R.K.C.Chang,S.Sullivan,H.Dewar and F.G.Cary (1993) Vertical and horizontal movements of striped marlin(Tetraputurus audax) near the Hawaiian I slands, determined by ultrasonic telemetry, with simultaneous measurement of oceanic currents.Mar.Bio.,117,567-574.

Carey,F.G.and B.H.Robinson (1981) Daily patterns in the activities of swordfish, Xiphias gladius, observed by acoustic telemetry. Fish. Bull., 79(2), 277-292.

藤石昭生、俵　悟、広瀬　誠（1969）印度洋マグロ漁場における魚群探知機による調査結果．水大校研報、18(1)、18-25.

Hanamoto,E. (1974) Fishery-oceanographic studies of striped marlin, Tetrapturus audax, in Waters off Baja California.1.Fishing conditions in relation to the Thermocline. NOAA Tech.Rep.NMFS SSRF-675,302-308.

花本栄二（1974）メバチに関する水産海洋学的研究ー 東部熱帯太平洋におけるマグロはえなわの漁獲深度．うみ、12(3)、128-136.

花本栄二（1975）メバチに関する水産海洋学的研究ー 東部熱帯太平洋におけるマグロはえなわの漁場と水温躍層および溶存酸素量との関係．うみ、13(2)、58-71.

花本栄二（1976）メバチの遊泳層．水産海洋研報、29、41-44.

花本栄二（1979）マカジキに関する水産海洋学的研究ーIV マグロ延縄漁場における遊泳層．日水誌、45(6)、687-690.

花本栄二（1980）マカジキの遊泳層．水産技術と経営、190、20-29.

Hanamoto, E. (1987) Effect of oceanographic environment of bigeye tuna distribution. Bull. Japan. Soc. Fish. Oceanogr., 51, 203-216.

原田輝雄（1980）マグロ類の養成研究の進展と展望．昭和54年度マグロ漁業研究協議会議事録．遠洋水研,50－58.

Holland K.N., R.W.Brill and R.K.Chang（1990）Horizontal and vertical movements of yellowfin and bigeye tuna associated with fish aggregating devices.Fish.Bull.,88,493-507.

Holts,D.and D.Bedford（1990）Activity pattern of striped marlin in the southern California bight. planning of the future of billfishes. Part 2. National Coalition for Marlin Conservation, 81-93.

伊藤智之、新田　朗、辻　祥子（1996）アーカイバルタグ（データ）記録装置により得られたクロマグロの回遊、遊泳水深、体温に関する知見．1996年度水産海洋学会講演要旨集、88-89.

神川水試（1966）まぐろたて縄漁具試験報告．神川水試資料、No.45,16pp.

神川水試（1970）深さ計によるまぐろ延縄調査報告．神川水試資料、No.156,48pp.

水野恵介、岡崎　誠、中野秀樹、岡村　寛（1997）小型ＢＴを利用したまぐろ延縄の水中姿勢の推定．遠洋水研報．34、1-24.

宮部尚純、松本隆之（1997）メバチの超音波発信機（ピンガー）追跡によるメバチの行動．航跡、497、2-3.

毛利雅彦、花本栄二、竹内正一（1996）まぐろ延縄の漁獲から見たインド洋のメバチの適水温．日水誌.62(5)、761-764.

毛利雅彦、花本栄二、根本雅生、竹内正一（1997）まぐろ延縄の漁獲から見たインド洋のメバチの鉛直分布．水産海洋研究，61(1)，10-17.

Nakano,H.,M.Okazaki and H.Okamoto（1997）Analysis of catch depth for tuna longline fishery based on catch by branch lines. Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish., 34, 43-62.

西　徹（1990）東部インド洋におけるマグロ延縄による釣針深度の経時変化とキハダ・メバチの釣獲深度．鹿大水紀要，39，81-98.

西条清男爵（1970）マグロ漁場調査指導．三重浜島水試事業報告(昭和43年度)．1-64.

斎藤昭二，佐々木成二（1974）改良たてなわによるビンナガの釣獲層．日水誌，40，643-649.

Saito, S.（1975）On the depth of capture of bigeye tuna by further improved vertical longline in the tropical Pacific.Bull.Japanese Soc. Scient. Fish., 41, 831-841.

Sharp.G.D.（1978）Behavioral and physiological ecology of tunas and their effects on vulnerability to fishing gear.Physiological Ecology of Tunas. Academic press, New York, 397-449.

Suzuki,Z.,Y.Warashina and M.Kishida（1977）The comparison of catches by regular and deep tuna longline gears in the western and central equatorial Pacific. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 15,51-89.

渡辺博之（1961）マグロ類の餌付層に関する研究　．神奈川水試資料，4，1-11.

山中　一，黒肱善雄，森田二郎（1966）魚群探知機による西南太平洋の調査の概要．南海区水研報，24，115-127.
米盛　保（1982）超音波標識法によるマグロ類の遊泳行動－特に遊泳水深の研究．遠洋，44，1-5.
吉原友吉（1951）鮪延縄の漁獲分布ー　垂直分布．日水誌，16(8)，370-374.
行縄茂理，山中　一，森田二郎（1972）魚群探知器によるマグロ類の遊泳層と海洋構造．マグロ漁業研究協議会資料,46-9,遠洋水研海洋部，21-31.

【質疑応答】

高橋（開発センター）：1960年代に塩分濃度と遊泳深度との関係に関する研究が一時盛んになったが、それについて何か検討はしているのでしょうか。

水野：おっしゃるとおり、塩分と遊泳水深の関係は調べてみる必要があると思います。

表1　まぐろ類等の鉛直分布に関する研究の概要

魚群探知機による主分布

魚　種	内　容		文　献
不　明	150～200mまたはそれ以深	インド洋	藤石他, 1961
不　明	最深 270mに分布	太平洋	山中他, 1966
不　明	最深 30-～400mに分布	太平洋	行縄他, 1972

延縄の釣鉤別漁獲割合による主漁獲深度等

魚　種	内　容	文　献
メバチ	最深の釣鉤(80～120m)	渡辺, 1961
メバチ	1鉢5本付, 最深の3番釣鉤で最高	西条, 1970
メバチ	主分布域は釣鉤の設置深度(60～160m)以深	花本, 1974
メバチ	主漁獲層:140～170m(5本付, 2～4番釣鉤で最高) 実測深度は 122～178m。	西, 1990
マカジキ	主分布域は釣鉤の最浅到達深度(60m) 以浅	花本, 1979

深延縄の釣鉤別漁獲割合による主漁獲深度等

魚　種	内　容	文　献
メバチ	1975 年頃からメバチ対象の深延縄が導入	Suzuki 他, 1997
メバチ	釣鉤の設置深度(100～250m)内の魚を漁獲	花本, 1986
メバチ	主分布域は 200～400m。最大は 360～400m (8～10℃)(最深釣鉤 600m)　ハワイ周辺	Boggs, 1992
メバチ	最深釣鉤(280m)まで深さと共に増加, 同以深に多く 分布、海域差有。　インド洋	毛利他, 1977
メバチ	200m前後　東部熱帯太平洋 漁獲は釣鉤が深い程高い(最深釣鉤 280m)。ハワイ東等 東部熱帯太平洋との間に海域差有	Nakano 他, 1997
マカジキ	120m以浅。主に混合層　ハワイ周辺	Boggs, 1992
	浅い釣鉤程高い　中部熱帯太平洋	Nakano 他, 1997

立て縄による最大漁獲深度

魚　種	内　容		文　献
メバチ	135～186m(釣鉤深度:85～240m)	インド洋	神水試, 1966
メバチ	340～380m(同:150～380m)	ﾌｨｰｼﾞｰ西, 1970	斉藤他, 1974
	270～320m(同:190～320m)	ﾌｨｰｼﾞｰ西, 1971	
メバチ	170～245m(同:95～245m)	ハワイ南西	Saito, 1975
メバチ	240m(最深釣鉤)	インド洋	花本, 1976

バイオテレメトリーによる遊泳深度等

魚　種	内　容	文　献
メバチ	昼:220～240m。14～17℃(15℃深度に影響) 夜:70～90m。　23～25℃　ハワイ近海	Holland 他, 1990
メバチ	昼:80～170m, 最深 270m。150mで 13.5℃ 夜:20～80m。混合層内, 24℃ 溶存酸素量は 140m以深で 1ml/l 以下 東部熱帯太平洋	宮部他, 1997
キハダ	昼:0～10, 60～90m(混合層下限付近, 約 25℃ 夜:0～10, 30～60m(混合層, 17～25℃)　ハワイ近海	Holland 他, 1990
キハダ	昼:50～250m(水温躍層上部～混合層, 18～30℃) 夜:0～100m(混合層, 25～30℃).　西部太平洋	米盛, 1982

(3) 研究例（方法別）

1）はえなわの枝縄別漁獲

一 色 竜 也（神奈川水総研）

1．はじめに

はえなわは、海域を水平面だけでなく鉛直面においても広範囲に魚群をとらえ漁獲する漁具である。したがって漁獲された魚類が、はえなわのどの枝縄に漁獲されたかという漁獲分布を調べることは、その魚類の分布生態を知るうえで有効な手段になると考えられる。特にまぐろ類等の高度回遊性魚類の分布を調べるには、非常に広範囲な調査が必要である。この点、まぐろはえなわは、幹縄の全長が漁船が一般的に使用しているもので約150kmを有し、これを弛ませて設置しても、水平面で少なくともおよそ75km以上の敷設規模を有する。また、鉛直面おいては、Hanamoto(1987)によるとメバチを主対象とする一般的なはえなわで、深度100～250mの層に釣鉤が設置されるとしている。すなわち、まぐろはえなわは、1操業で100～250m層を75～150kmにも及ぶ広大な海域を調査することができる漁法といえる。

しかし、これらから得られたまぐろ類の分布の知見は、まぐろはえなわという漁具を通してみた分布であり、まぐろ・かじき類の真の分布との間にどのような違いがあるか検討する必要がある。そこで、この方法の概要と研究例を示し、その問題点と利点を整理した。

2．枝縄別漁獲による研究方法の概要と研究例

枝縄別漁獲による方法は、概説すれば図１に示すように4つの段階から成る。まず「魚類の実際の鉛直分布」は、はえなわでまぐろ・かじき類を漁獲することにより「枝縄別漁獲」として資料が得られる。次に「枝縄別漁獲」は「深度別の漁獲」に変換される。ここで、枝縄別の漁獲資料から漁獲深度を推定するには、まず枝縄別の釣鉤設置水深を明らかにする必要がある。これには、枝縄に水深計を装着して実際に深度を測定する方法と、幹縄の水中における形状がカテナリーを成すと仮定し、漁具の仕立てと短縮率によって枝縄別の釣鉤設置深度を算出する吉原（1951）の方法が主に用いられてきた。こうして得られたまぐろ・かじき類の鉛直漁獲分布は、その海域の水温や溶存酸素量（DO）等の鉛直分布と対応させ、環境要因と漁獲との関係が検討される。

枝縄別漁獲を使った最近の研究の一例として、Isshiki et al.(1997)のインド洋における溶存酸素量の分布とメバチの分布との関係について以下に示す。

インド洋の85～90°E,20°N～15°Sの海域を緯度経度5°区画毎に分け、A、B、C、D、E、F、Gの７海区を設定した（図２）。漁獲資料としては、海洋水産資源開発センターの1981～1986年度まぐろはえなわ新漁場企業化調査及びまぐろはえなわ新漁場開発調査結果から枝縄別のメバチの漁獲尾数を用い、釣鉤深度は同調査報告書に記載の深度計による記録や縄の仕立てから計算深度を得た。これらから各々の海区における深度40m毎の深度別釣獲率（釣鉤1,000本当たりの漁獲尾数）を計算し分布図（図３）を作成した。これらをみると、A,B海区（10°～20°N）は釣鉤がそれぞれ40～260m層、40～280m層に設置されたが、釣獲率はどの層でも０か非常に低い値であっ

た。C海区（5～10° N）では釣鉤が40～280m層に設置され、釣獲率は最浅の40～80m層で1.0、120～160m層で5.3と最大値となったが、最深の240～280m層では2.8であった。一方、D海区（0～5° N）も釣鉤が40～280m層に設置され、釣獲率は深くなるほど増加する傾向をみせたが、釣獲率の最大値は200～240m層の8.9であり、最深層の240～280m層は6.3とこれより低い値であった。それ以南のE～G海区（0～15° S）も、釣鉤は40～280m層に設置され、釣獲率は深層ほど高くなる傾向がみられた。中でも特にG海区（10～15° S）は、釣獲率が最深層で27.3と最大値になった。

次に、各海区の溶存酸素量（DO）の鉛直分布を調べるために、日本海洋データセンターの1906～1989年の資料を使い、90° E線に沿って20° N～30° Sの鉛直プロファイルを作成した（図4）。これをみると、DO1ml／1の等値線は20° Nで100m深に出現し、南へ向かうにつれ徐々に深くなり、5° Nでは180m深に達した。そして、5° N以南は、DO 1 ml／1の等値線が急速に深度を増し、2° Nでは400m深に達した。

各海区の釣鉤設置深度とそこでのDOの分布、釣獲率分布の関係をみると、A、B海区（10° ～20° N）は、釣鉤のほとんどが設置された100m以深の層にDO 1 ml／1以下の低酸素層が存在した。また、C海区（5° ～10° N）ではDO 1 ml／1以下の層が130～180m以深にあり、設置水深の深い部分の釣鉤が低酸素層の中に設置された。こうした低酸素層に設置された釣鉤の釣獲率は、0か大変低い値であった。一方、5° N以南に位置するD～G海区は、DO 1 m／1以下の層が400m以深にあり、釣鉤の設置深度からはずれていた。これら海区では設置深度の深い部分、特に最大設置水深の釣鉤に、高い釣獲率がみられた。このように、DO 1 ml／1以下の層に釣鉤が設置された場合、メバチの釣獲率は0か非常に低く、こうした環境下では、メバチの分布が抑制され漁場が形成されにくいと思われる。

3．この方法の問題点と利点

枝縄別漁獲による方法の問題点は、はえなわという漁具を通じてみたまぐろ類の漁獲分布で、真の鉛直分布との間に誤差が生じるかもしれないということである。先にこの方法について概説的に4つの段階があることを示したが（図1）、以下にこれら各々の段階で生じると思われる誤差について挙げる。

まずからへの段階に関して、この方法は漁具を通じてまぐろ類の分布を把握するため、漁具の特性によって誤差が生じてしまうことが考えられる。例えば、はえなわの両端の枝縄は真ん中の枝縄に比べ動きにくく、幹縄との角度が小さいため（沿っているため）まぐろ・かじき類が釣られにくいといったことや、はえなわでまぐろ・かじき類が漁獲されるタイミングは餌がよく動く投縄、揚縄時であるといった意見が挙げられる。また、まぐろ類の漁獲深度と分布深度は異なり、漁獲された魚ははえなわの餌を目当てに浮上または下降し漁獲されるなどといった意見である。しかし、両端の枝縄ではまぐろ・かじき類が釣られにくいといった指摘は、花本（1974）によるとマカジキの枝縄別釣獲率は5本付けのはえなわで1,5番枝縄で最も高いことが示されており、またメバチに関しても、Matsumoto and Miyabe(1997)の枝縄別の釣獲尾数分布（図5)をみると、中央の釣鉤の漁獲が必ずしも最も多いわけではないこと、さらにNakano et al.(1997)が示すように、枝縄別漁獲から得たメバチの鉛直漁獲分布が調査海域によって異なるなどのことから、枝

縄毎の漁獲効率の違いはあまり大きな問題ではない。また、漁獲されるタイミングに関して、花本（1980）は、まぐろはえなわで通常、釣鉤が海中に入っている総浸漬時間に対し、釣鉤が投縄や揚縄で動いている時間の比率は62：1であり、まぐろかじき類が釣鉤の動きの激しい時に餌に接する機会は、はえなわの安定時に比べ大変少ないと指摘した。さらに自記深さ計を使った試験では、84回の摂餌記録中、投縄、揚縄時に摂餌がみられたのは1例にすぎず、はえなわで漁獲されるまぐろ・かじき類のほとんどが、釣鉤沈降後の安定時に漁獲されていることを示した。このように、各枝縄間の漁獲効率の違いやはえなわ安定時以外の漁獲についての影響は小さいとの見解が示されてきたが、分布層と漁獲層のギャップについては答えられていない。特にメバチの場合、斉藤・佐々木（1974）やSaito(1975)などが実施したたて縄による漁獲試験で、フィージー南西海域では340～380m層で漁獲尾数が最も多く、ハワイ諸島南西海域では170～240m層で漁獲が高かったことを示している。つまり、メバチの分布の中心層が、現行のはえなわで到達できる水深より深いところに存在する可能性もあり、こうした分布層を全て網羅するはえなわを使用しなければ、それ以深からメバチが浮上してくる可能性は払拭できないと思われる。

次にからについて検討すると、枝縄の深度が計算深度にしても、深度計による測定値にしても実際の漁獲深度との間の誤差が問題となる。計算深度の場合、短縮率一定の状態のはえなわが水中でカテナリー曲線を描くことを前提としいる。そのため、はえなわが吹かれてカテナリー曲線とならない可能性や、短縮率が漂移中に大きく変化してしまうことも考えられる。深度計による測定値を用いる場合にしても、深度計の装着数が少なければ、その測定値を深度が測定された鉢から離れた鉢の枝縄の深度に代表させることは難しい。それは、はえなわの水平面の規模は数十～百数十ｋｍのスケールに及び、同じ操業の同じはえなわであっても、海況の異なる海域にわたって敷設されている場合が考えられるからである。したがって、少数の鉢に水深計を付けて測定した枝縄深度では、他の鉢における実際の漁獲深度との間に大きな偏差を生じると思われる。このような問題に対して、はえなわが吹かれる状況に関し、Hanamoto(1987)は釣鉤の実測深度は赤道海域では計算深度に比較してかなり浅いが、赤道域を離れると実測深度は計算深度とほとんど同じか、あるいは、計算深度に比較し、1～2割浅い値を代表させても良いとしている。また水野他(1997)は、はえなわに小型水深水温計を装着し、赤道域ではえなわの設置深度の変化を調査したが、その結果、13本付けの枝縄のうち最も深く設置されると期待される9番ブランが、投縄直後は165m深まで沈むが、その後5、6、7、8、10、11番ブランと同深度の60～70m深にまで浮き上がってくる状況を報告した(図6)。このように、花本も水野も赤道域で枝縄の深度が浅くなる状態を明らかにし、その原因として、赤道域では上層の南赤道海流と下層の赤道潜流が逆方向に流れる影響を示唆した。つまり、上層と下層の流向が異なるような鉛直シアーがある状態でははえなわに吹かれが生じるとしている。したがって、鉛直シアーのある海域では、計算深度の推定がほとんど不可能であるといえる。また、このような海域では深度計による方法も、各鉢の投縄された位置の違いで吹かれる状況が異なると推測されるため、少数の鉢における測定値が全ての枝縄深度として代表できるかどうか確定できない。

最後にからであるが、ここでの問題点は水温、DO等を測定した観測点がはえなわの漁獲場所とある程度の距離、ある程度の時間間隔が生じていることである。つまり、実際漁獲された水温

やDO等との間にズレが生じている危険性がある。このように、枝縄別漁獲を使った手法は、厳密にはある程度の誤差を覚悟しなくてはならない方法といえ、この方法による調査は、こうした誤差についてどのように考慮するかを十分に検討しなくてはならない。しかし、こうした問題点がある一方で、この方法は特別な装置や測器が不要であり、操業に併せて比較的簡単に行える点を持つ。この方法によって得られたデータは、即、次の操業の基礎資料となり得るため、調査船のみならず、こうしたデータをとっている漁船も多い。そのためデータ数が他の方法に比べ格段に多く、その調査範囲も広範囲にわたっている。当研究所でも、漁船から受けたデータだけでも、1990年以降だけで凡そ2,000～3,000件にも及び、水産高校の多くの練習船でもデータを収集していると思われる。さらに、操業の基礎資料となるため、現在ある資料だけでなく、今後もまぐろ漁業が続く限り、この種のデータは収集が継続して行われる可能性は大きい。データ数が多いということは、過去の状況との比較や海域による違いといった時空間的な解析を行うことができる。また、魚体の大きさといった情報がこのデータに加味されていれば、魚体の大きさの別の遊泳深度についても検討することができる。このような解析が進めば、まぐろ類の回遊や生活史などの生態解明に大きな役割を果たすと思われる。さらに大型魚の選択的漁獲、小型魚の釣獲回避につながるなど漁業に寄与するだけでなく、資源解析の精度向上や資源管理の点でも新たな進展をもたらすものと考えられる。この手法は前述のようなさまざまな問題点を持つ。しかし、はえなわの吹かれによる実際の設置深度と計算深度との誤差は、操作性の良い小型水深計を多数使用し、はえなわの吹かれの特性を明らかにすることで精度の向上が期待できると思われる。また、分布水深と漁獲水深の不明確な部分はバイオテレメトリ等によって、補間することが可能と考えられる。つまり、他の新しい方法による遊泳深度の知見が充実することにより、枝縄別漁獲資料もさらに活用できる場面が多くなってくるものと思われる。したがって、この方法が持つ問題点を十分考慮に入れ、他の方法で不明確な部分を補完すれば、今後も遊泳水深についての新たな知見を生み出せる有効な方法であるといえる。

文　献

花本(1978)：マカジキに関する水産海洋学的研究ー　マグロ延縄漁場における遊泳層.　日水誌、45(6)、687-690.

花本(1980)：マカジキの遊泳層. 水産技術と経営、190、20ー23.

Hanamoto, E. (1987): Effect of Oceanographic Environment of Bigeye Tuna Distribution. Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr., 51(3), 203-216.

Isshiki, T., E. Hanamoto, M. Mouri, N, Miyabe and S. Takeuchi (1997) : The effect of dissolved oxygen content on the distribution of bigeye tuna, thunnue obesus, in the Indian Ocean. Proceedings of the 48th Annual Tuna Conference IATTC.

Matsumoto,T., and N.Miyabe (1997): Reporat of 1997 Observer Program for Japanese Tuna Longline Fishery in The Atlantic Ocean, SCRS／97／56.

水野恵介、岡崎　誠、中野秀樹、岡村　寛(1997)：小型BTを利用したまぐろ延縄の水中姿勢の推定、遠洋水研報、34、1-24.

Nakano,H., M.Oazaki and H.Okamoto (1997): Analysis of Catch Depth by species for Tuna Longline Fishery Based on Catch by Branch Lines. Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish., 34, 43-62.

斉藤昭二、佐々木成二（1974）：南太平洋の大型ビンナガの遊泳層についてー　改良たて縄によるビンナガの釣獲層、日水誌、40(7)、643-649.

Saito,S. (1975): On the depth of capture of bigeye tuna by further improve vertical long-line in the tropical Pacific. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 41(8), 831-841.

吉原友吉（1951）：鮪延縄の漁獲分布ー　垂直分布．日水誌、16(8)、370－374.

【質疑応答】

須田（日鰹連）：南海区時代に、はえ縄で魚がかかった枝縄の番号と時間及び浸漬時間を記録したことがあるので、そのデータも利用して欲しい。浸漬時間が長いからといって漁獲が多くなるとは限らないし、生きている魚は浅いところが多い。これらのことから、比較的最初の短い間に食いつくのではないでしょうか。私自信は縄が動いているうちに食うのではと考えています。これをチェックするためには、ふかれの効果と程度、漁獲の時間分布、鉤の深度を調べる必要があるのではないでしょうか。

一色：魚の鉛直行動を調べるには漁獲だけからでは無理と感じています。バイテレを導入する必要もあり、はえ縄情報はそれらを補完するものと考えています。

高橋（開発センター）：５例ほどSBTをつけた縄に食ったケースがありますが、それらはすべて縄が落ち着いてからのものでした。

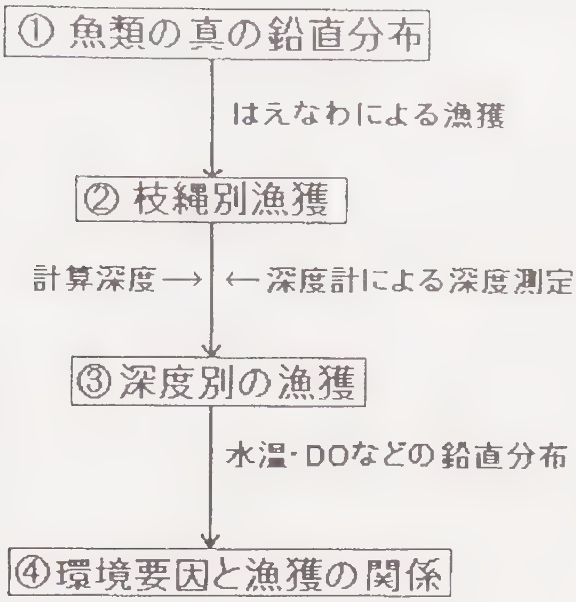


図１　はえなわの枝縄別漁獲による魚類の遊泳深度研究の４つのステップ

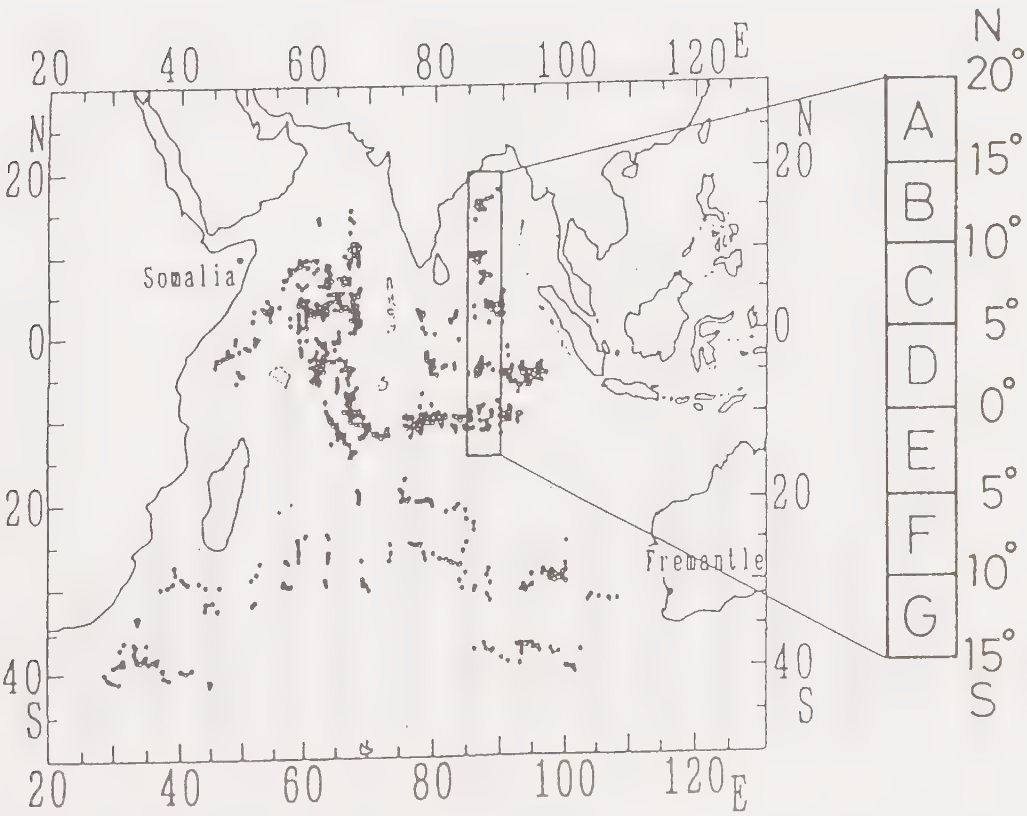


図２　対象海域及び海区（A～G）

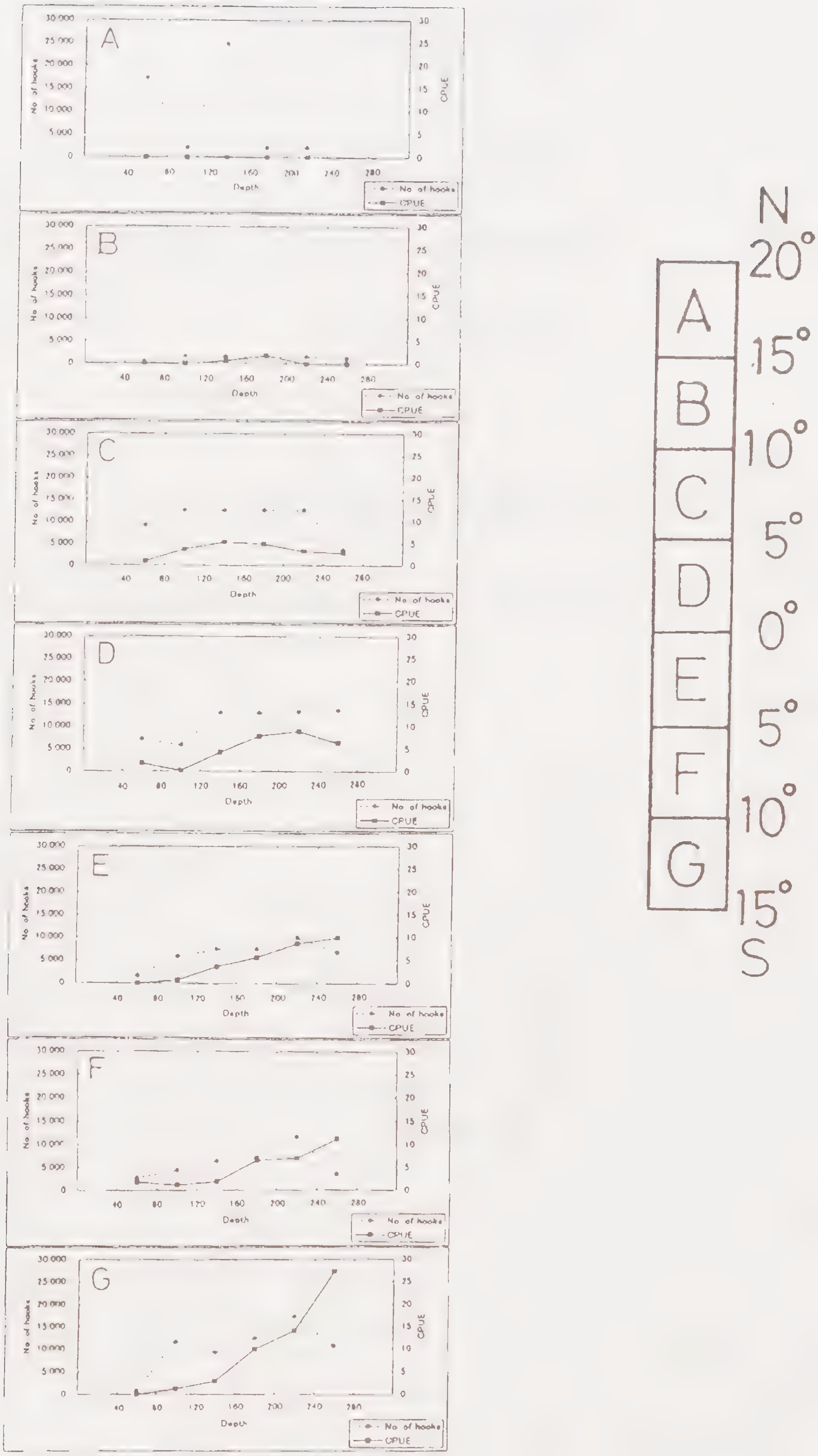


図３　各海区毎の釣鉤設置深度毎の釣鉤数とメバチのCPUE（釣鉤1,000本当たりの漁獲尾数）



図４　90° E線に沿った30° N～30° Sの溶存酸素量（ml／１）の鉛直プロファイル

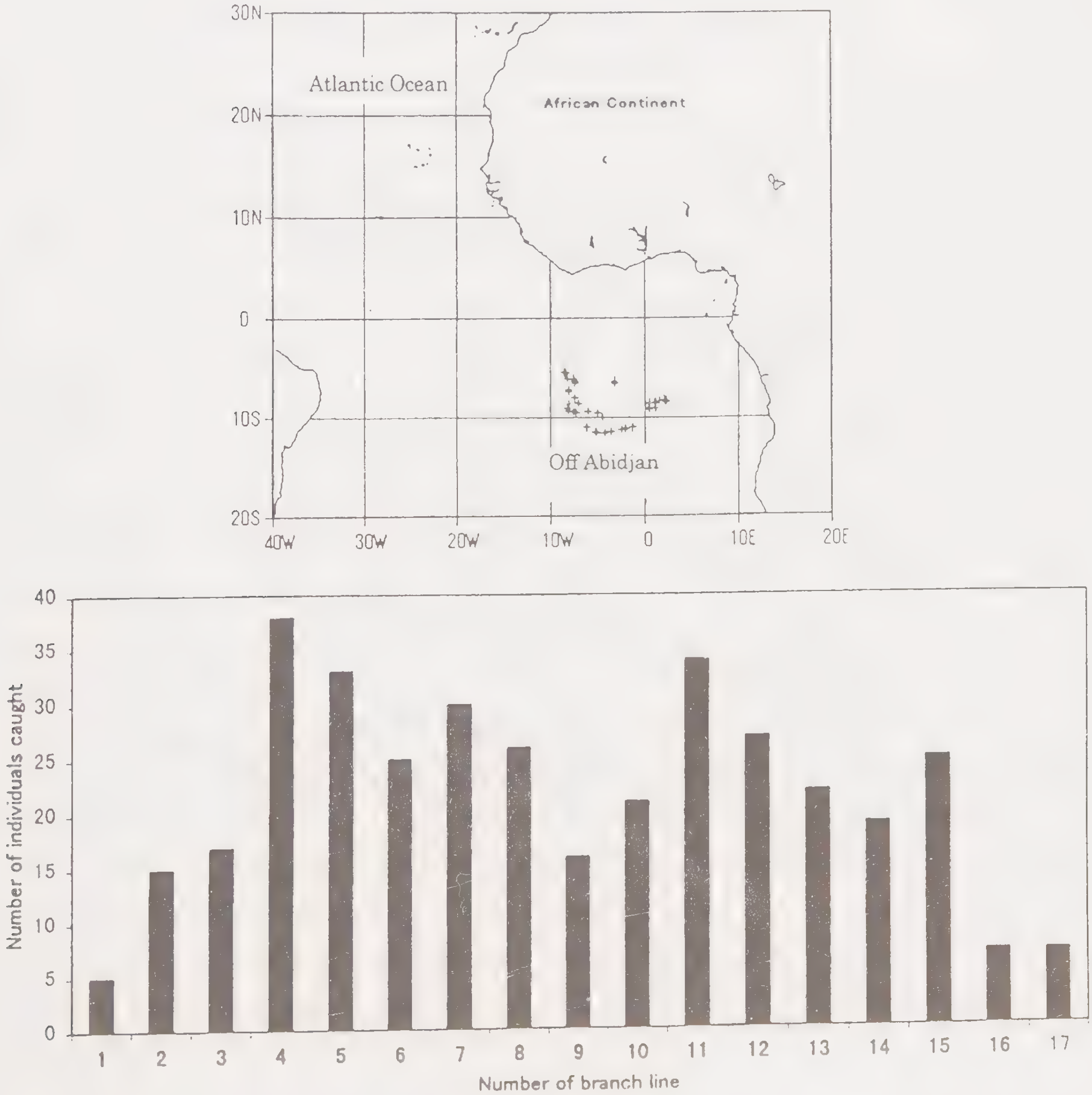
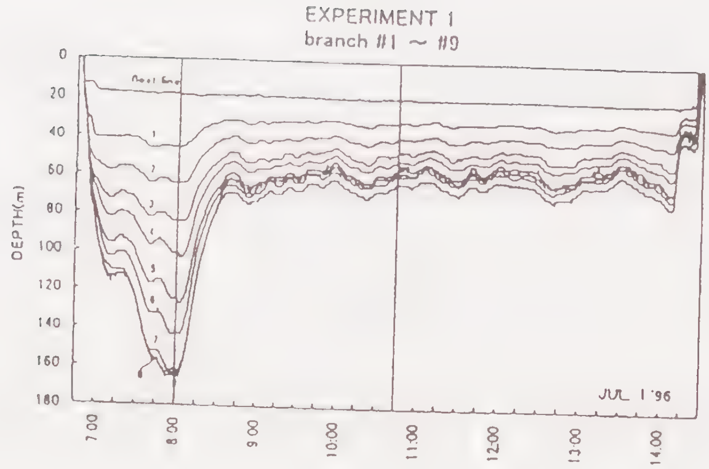


図５　大西洋アビジャン沖における枝縄別のメバチ漁獲尾数
（Matsumoto and Miyabe, 1997）



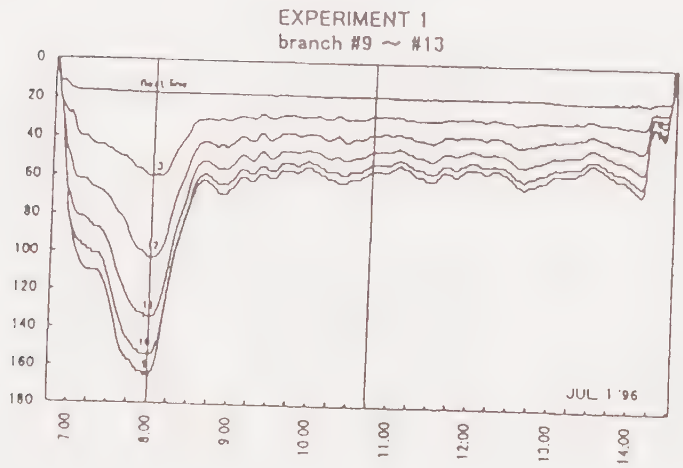


図６　幹縄に取り付けた一連の小型水深水温計で得た時刻・深度データ
（水野他、1997）
データ取得間隔は10病毎。上の図は浮縄と１－９番枝縄との連結部に取り付けたもの。下の図は９－13番枝縄との連結部及び浮縄に取り付けたもの。

2）超音波発信器

宮 部 尚 純（遠洋水研）

既往研究のレビュー

本手法における最大のメリットは取得しようとしている情報に関してダイレクトな証拠が得られるという点であり、これは他の間接的な手法からは得られないものである。

かつお・まぐろ・かじき類について過去に行われた研究の一覧を表1に示す。1980年代になってから事例が増加し、熱帯性であるカツオ、キハダ、メバチに関する研究が多い。また、用いられた魚体は体長100cm未満の小型魚がほとんどで大型魚はわずかである。供試魚の入手、ハンドリング、発信器の装着などの難しさがあるためと考えられる。追跡時間は最長で160時間である。多くは50から60時間以内で、内蔵の電池寿命よりかなり短い場合が多い。見失いや発信器の脱落がその主な原因であるが、追跡する船側の理由で中断する場合も見受けられる。収集されたデータはほとんどの場合水深であるが、水温や体温を測定した場合もある。鉛直的な移動は詳細に捕らえられているが、水平方向の詳細な動きは不明で通常追跡した船の位置で代用される。

遊泳水深についてほとんどの研究に見られる一致した傾向は、昼間深く夜間浅いという日周変化である。しかし、魚種によってその程度は異なる。カツオ及びまぐろ類の遊泳水深は通常水深250m以浅であり、かじき類はメカジキを除いて水深100m以浅に分布することが大半である。メカジキは最も明瞭な日周変化を示し、日中は水深600m前後を滞泳しながら時折表層まで浮上するが、夜間は水深50～150mが主分布水深となる。まぐろ類の中でも最も顕著な日周行動を示すのがメバチである。Hollandら(1990)がハワイのパヤオ周辺で行った調査では、昼間は水深200～240mを、夜間は浮上して70～90mを遊泳したと報告している。宮部・松本(1997)によると東部熱帯太平洋ではえなわ漁具で漁獲されたメバチの成魚を追跡し、同様な日周行動を観測した（図1）。興味深いことに昼間の遊泳水深は須田ら(1969）がはえなわ漁具の推定漁獲水深から推測したメバチの主分布水深、すなわち水温躍層の下部（80～150m)、に一致したが、夜間は全く異なって表層混合層内（20－70m）を遊泳しており、須田ら(1969)の仮説は夜間に適合しない結果となった。同時に測定したADCPによる生物反射強度を見ると、夜間の遊泳層はその高い部分と一致しており、もしそこで捕食しているとすれば大変興味深く、場合によっては夜間操業の方が有効である可能性もある。この点については、得られる情報の種類（水深だけでなく他の情報）を増やすことができれば、そのような行動が持つ意味を知ることができる。最近の研究では、Carey（1990)は水温と脳内或いは筋肉温度をメカジキについて、Hollandら(1992)はメバチについて水深と筋肉温度を同時に収集し、これら両種が深く潜水する際に筋肉や脳内温度の低下が徐々に減少するのに比べて浮上の際には急激に上昇することを報告し、体温調節機構が有効に働いていることを報告している。

問題点、改良点および今後の方向

大型表層性魚類に超音波発信器を用いる際の問題点は、1）長時間の追跡が困難、2）中大型

船では受信システムが高価、3）供試魚の入手の難しさと事例数を増やすことの難しさ、4）発信器の装着および船で追跡することによる行動への影響、5）水平方向の詳細な動きの把握の難しさ、6）追跡魚が単体或いは群れで行動しているのか不明、7)行動の理由付けの難しさ、等が挙げられる。1）についてはアーカイバルタグ等の利用をより積極的に考慮すべきである。2）・3）については科学技術の発達によりある程度改善できるが、対象生物が沖合域に限られるためどうしても調査体制や予算が大規模となる。これらの資源がある程度確保されている我が国が先導的な役割を果たす必要があろう。幸いなことに、上述したメバチ成魚の例では以前は難しいと考えられていたはえなわで漁獲したメバチの成魚の追跡が、取り上げ装置の利用とスムーズな放流準備技術の習得により容易なものとなり、今後の知見の集積が大いに期待されるところである。4）については明確な答えはないが、複数の事例で同様な日周行動が観察されていることから、これらの影響は比較的小さいものと思われる。5）～7）の問題については、システムの改良、例えば複数情報を送る発信器の利用や受波器を多数設置することによって追跡魚の位置および距離の常時把握、およびソナーや他の電子機器の同時利用による他の魚や生物の情報の同時収集を行えば、魚のとった行動について一歩踏み込んだ解釈が可能となろう。流木や他の漂流物に付いた魚群の行動については、複数の発信器（呼び出し方式を含む）を用いた固定式受信機の利用等も考えられよう。

文　献

ANONYMOUS (1986) The dynamics of tuna movements: an evaluation of past and future research. FAO Fish. Tech. Pap. 277. 78pp.

BARD, F. X. and D. PINCOCK (1982) Rapport sur une experience de marquage par microemetteur, de listaos (Katsuwonus pelamis) dans le golfe de Guinee, en juillet 1981. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap., 17(1), 184-188.

CAREY, F. G. (1990) Further acoustic telemetry observations of swordfish. In "Planning the Future of Billfishes, Research and Management in the 90s and Beyond", edited by Stroud, R. H. Proceedings of the Second International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii, August 1-5, 1988. Part2.. National Coalition for Marine Conservation. 103-122.

CAREY, F. G. and K. D. LAWSON (1973) Temperature regulation in free-swimming bluefin tuna. Comp. Biochem. Physiol. 44, 275-292.

CAREY, F. G. and R. J. OLSON (1982) Sonic tracking experiments with tunas. ICCAT Col. Vol. Sci. Pap. 17(2), 458-466.

CAREY, F. G. and B. H. ROBISON (1981) Daily patterns in the Activities of swordfish, Xiphias gladius, observed by acoustic telemetry. Fish. Bull., 79(2), 277-292.

DIZON, A. E., R. W. BRILL and H. S. YUEN (1978) Correlations between environment, physiology, and activity and the effects on thermoregulation in skipjack tuna. In " The Physiological Ecology of Tunas" edited by SHARP, G. D. and A. E. DIZON,

Academic Press, New York, 233-259.
久田幸一・河野秀雄・永井達樹（1984） 回遊過程における魚群動態．昭和58年度近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究，プログレスレポート，クロマグロ(4)，遠洋水産研究所，1-7.
HOLLAND, K.N., R. W. BRILL and R. K. C. CHANG (1990a) Horizontal and vertical movements of Pacific blue marlin captured and released using sportfishing gear. Fish. Bull., 88(2), 397-402.
HOLLAND, K.N., R. W. BRILL and R. K. C. CHANG (1990b) Horizontal and vertical movements of yellowfin and bigeye tuna associated with fish aggregating devices. Fish. Bull., 88(3), 493-507.
HOLLAND, K. N., R. B. BRILL, R. K. C. CHANG., J. R. SIBERT and D. A. FOURNIER (1992) Physiological and behavioural thermoregulation in bigeye tuna (Thunnus obesus). Nature, 358, 410-412.
HOLTS, D. and D. BEDFORD (1990) Activity patterns of striped marlin in the southern California Bight. In "Planning the Future of Billfishes, Research and Management in the 90s and Beyond", edited by Stroud, R. H. Proceedings of the Second Intern ational Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii, August 1-5, 1988. Part2. National Coalition for Marine Conservation. 81-93.
石塚吉生（1988） 照洋丸によるミナミマグロ幼魚調査．遠洋水研ニュース，68，8-9.
JOLLEY, J. W. and E. W. IRBY Jr. (1979) Survival of tagged and released Atlantic sailfish, (Istiophorus platypterus: Istiophoridae), determined with acoustical telemetry. Bull. Mar. Sci., 29(2), 155-169.
小井土隆・宮部尚純（1990） マグロ類に適用されているテレメトリー手法．添田秀夫編「テレメトリーによる水生動物の行動解析」．水産学シリーズ80．恒星社厚生閣．55-66.
LAURS, R. M., H. S. R. YUEN and J. H. JOHNSON (1977) Small scale movements of albacore, Thunnus alalunga, in relation to ocean features as indicated by ultrasonic tracking and oceanographic sampling. Fish. Bull., 75, 347-355.
LEVENEZ, J. J. (1982) Note preliminaire sur l'operation Senegalaise de tracking de listao. Col. Vol. Sci. Pap., 17(1), 189-194.
宮部尚純・松本隆之（1997） メバチの超音波発振機（ピンガー）追跡によるメバチの行動．航跡，第497号，2-3.
須田明・久米漸・塩浜利夫（1969） インド太平洋のメバチのはえなわ漁場形成と生活領域に関する一解釈 ．遠洋水産研究所研究報告，1，99-114.
水産庁研究部（1981） 西部赤道太平洋におけるマグロ、カジキ類の垂直分布調査．昭和55年度（後期）調査船照洋丸報告書，58pp.
水産庁研究部（1983） 西部赤道太平洋におけるマグロ、カジキ類の垂直分布調査．昭和56年度（後期）調査船照洋丸報告書，49pp.

水産庁研究部（1990） オーストラリア西岸沖合海域におけるミナミマグロ幼魚分布調査．昭和63年度調査船照洋丸報告書，125pp.
水産庁研究部（1992） オーストラリア西岸沖合海域におけるミナミマグロ幼魚分布調査．平成元年度調査船照洋丸報告書，166pp.
鈴木治郎（1984） 超音波標識によるマグロ類の遊泳生態について．昭和58年度マグロ漁業研究協議会報告書，遠洋水産研究所，89-96.
YUEN, H. S. H.（1970） Behavior of skipjack tuna, Katsuwonus pelamis, as determined by tracking with ultrasonic devices. J. Fish. Res. Board Can., 27(11), 2071-2079.
YUEN, H. S. H., A. E. DIZON and J. H. UCHIYAMA（1974） Notes on the tracking of the Pacific blue marlin, Makaira nigricans. NOAA Tech. Rep. NMFS, Spec. Sci. Rep. Fish. Ser., 675, 265-268.

【質疑応答】

水野（遠洋水研）：ピンガー追跡はかなりおおがかりになるので、最終的にはアーカイバルタグになるということですが、ピンガー追跡の良い点は多くの環境データも一緒にとれるということですので、今後とも続けていただきたい。

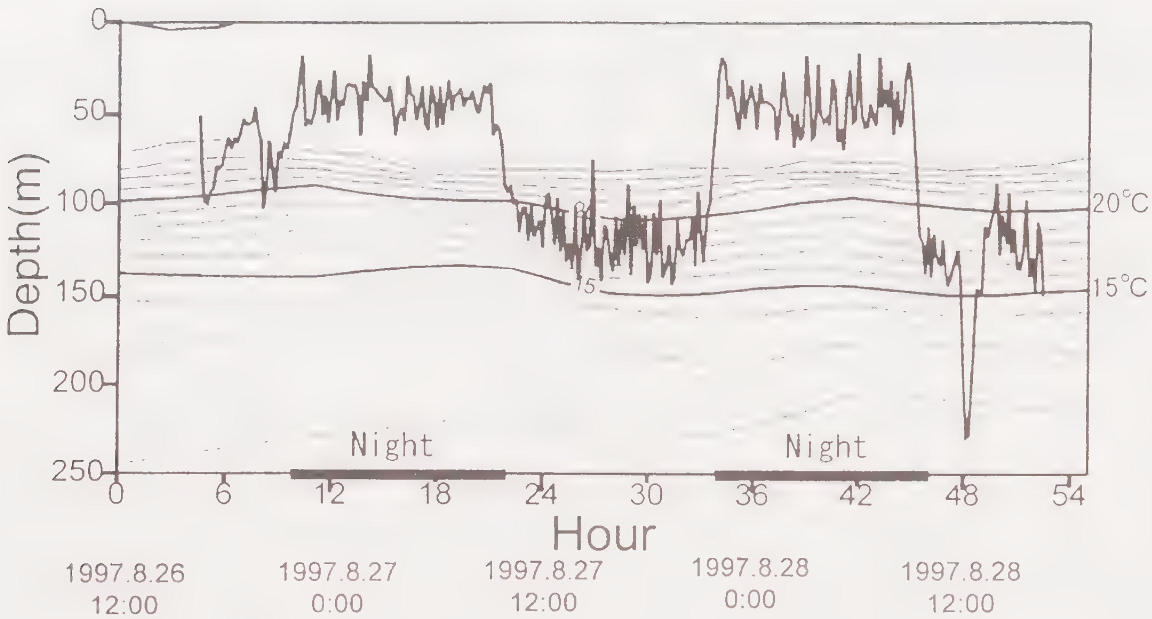
宮部：目的に応じた機器を利用する態勢ではあります。

東（宮崎水試）：ピンガーの試験をした時、水平方向の追跡には失敗したことが多いとか、電池の寿命が短いとかの欠点についてはどうお考えですか。

宮部：電池寿命は今後伸びてゆくでしょう。追跡については大型船では多くの問題がありますが、受波器をいくつも付ければ魚の向いている方向がわかるでしょうし、このように予測がつけば見失うことも少なくなると考えています。

表1　超音波発信器によるかつお・まぐろ類・かじき類の遊泳水深に関する研究例

魚 種	体長・体重	尾数	追跡時間	結 果	文 献
クロマグロ	230-270 kg	7	6-56	水深100m以浅	Carey and Lawson (1973)
	49 cm	1	3	水深20-90m	久田ら (1984)
ミナミマグロ	43-44 cm	2	45-60	水深30-150m	石塚 (1988)
	42-46 cm	2	39-88	水深0-50m(海底深50m)	水産庁研究部 (1990)
	43-47 cm	2	21-38	水深30-240m	水産庁研究部 (1992)
ビンナガ	84-87 cm	3	28-50		Laurs *et al.* (1977)
	68-88 cm	13	1-31	躍層より上に滞泳。	Dotson (in Anon. 1986)
メバチ	70 kg	1	17	?	Carey and Lawson (1973)
	62-63cm	2	0-9	水深50-220m	水産庁研究部 (1981)
	63 cm	1	3.5	水深50-150m	鈴木 (1984)
	46-55 cm	6	6-76	水深20-250m、夜間に浅い	小井土・宮部 (1990)
	57-75 cm	4	10-30	昼:200-240m、夜:70-90m	Holland *et al.* (1990b)
	79 cm, ?	2	29 ?	体温調節機能を実証	Holland *et al.* (1992)
	134-135 cm	2	0.5-48	昼:躍層下部、夜:表層混合層	宮部・松本 (1997)
キハダ	87-98 cm	4	9-48	最大464m	Carey and Olson (1982)
	63-70 cm	4	8-32	昼:50-150m、夜:100m以浅	水産庁研究部 (1983)
	43-82 cm	8	4-12.5	水深30-130m	鈴木 (1984)
	44-79 cm	4	9-34	水深50-150m	小井土・宮部 (1990)
	44-75 cm	11	9-48	夜:パヤオから離れる	Holland *et al.* (1990b)
カツオ	40-44 cm	2	12-161	夜:バンクから離れる	Yuen (1970)
	70 cm	3	10-24	夜間はより表層、最大273m	Dizon *et al.* (1978)
	44-45 cm	2	3-7	水温17-21℃	Bard and Pincock (1982)
	53-55 cm	2	19-44	23℃以上、最低は9.5℃	Levenez (1982)
メカジキ	70-140 kg	6	2-67	昼:水深600m、夜:表層	Carey and Robison (1981)
	32-150 kg	5	28-102	明瞭な日周変化	Carey (1990)
マカジキ	50-80 kg	11	3-48	水深60m以浅	Holts and Bedford (1990)
クロカジキ	70-270 kg	5	1-23	水深80m以浅	Yuen *et al.* (1974)
	60-160 kg	6	7-42	昼の36%、夜の60%が30m以浅	Holland *et al.* (1990a)
バショウカジキ	170-220 cm	8	3-28	水深30m以浅	Jolley and Irby (1979)



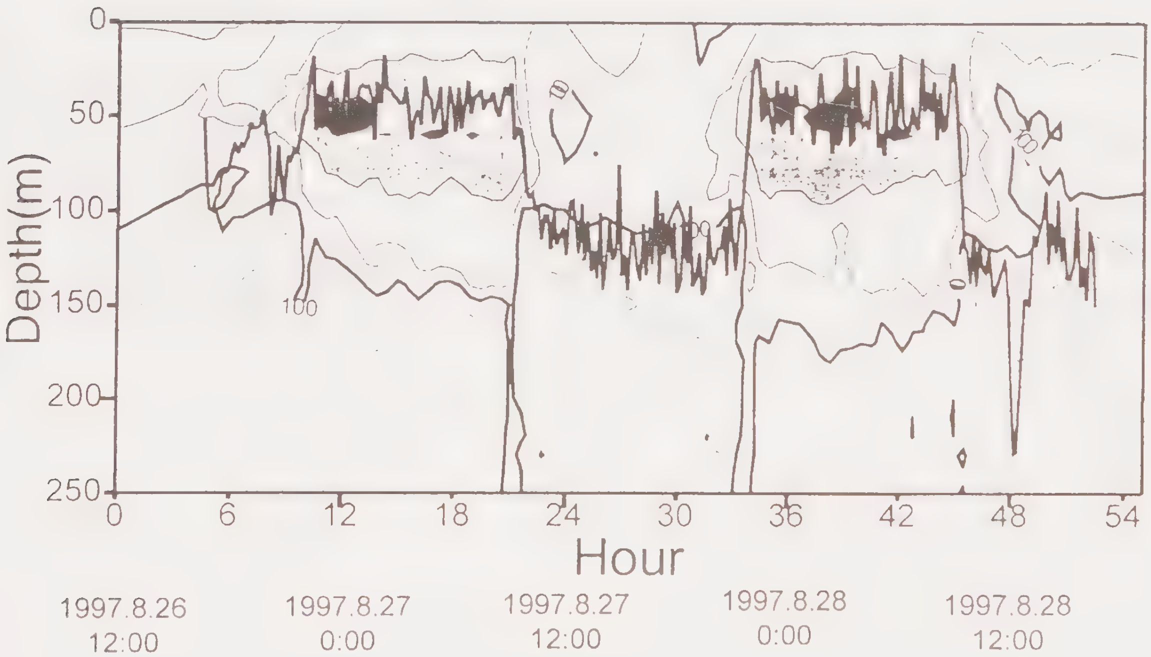


図1　はえなわで漁獲されたメバチ成魚（体長135cm）の遊泳水深と水温（上図）、ADCPによる生物反射強度との対応、遊泳水深は実測値を移動平均したもので、反射強度は色が濃いほど高い。

3）アーカイバルタグ

新田　　朗・久米　　漸（日本エヌ・ユー・エス）
伊藤智幸（遠洋水研）

1．はじめに

漁業資源の回遊行動研究は、資源管理・漁海況研究の基礎情報を提供する重要な研究分野である。従来、通常型の標識や超音波ピンガーを使用した回遊行動研究が行われてきたが、ここ数年マイクロデータロガーによる遊泳行動研究が盛んになってきた。アーカイバルタグはマイクロデータロガーの一種で、遊泳水深・水温等の記録のほかに、海洋生物の日々の地球上の位置を推定できる点に大きな特長がある。

アーカイバルタグは、オーストラリア・日本・米国で主としてマグロ類に適用されている。日本では、1995年より対馬沖合域において、クロマグロ若齢個体にタグの装着¥放流を行い、回遊経路¥遊泳行動に関する貴重なデータを蓄積しつつある。ここでは、調査に使用したアーカイバルタグと調査の概要および得られた遊泳行動データを紹介する。

2．使用したアーカイバルタグ

（1）機器仕様

クロマグロ若齢個体に装着しているアーカイバルタグは、米国のNorthwest Marine Technology Inc. [NMT] 社製である。NMTアーカイバルタグの仕様を表1に、データ処理フローを図1に示した。なお次世代バージョン（開発中）は、より小型化（長さ 65mm、重量 28g）、メモリの大容量化（約8倍）が図られている。

タグの測定項目は、外部温度・内部温度・水深・照度の4項目である。後述するように本体を外科手術により腹腔内に挿入し、ケーブルを体外に出すため、ケーブル先端の温度センサーで外部温度（＝水温）、腹腔内の本体の温度センサーで内部温度（＝腹腔内温度）を測定する。位置推定は、図1に示すとおり、1日の測定データを一時的に Temporary log に保存し、照度データから求めた、日出・日没時刻に基づいて推定している。

（2）データ記録様式

データはバイナリー形式で記録される。通信ソフトにより読み出したバイナリーファイルをプログラム処理することにより、Histogram・Time Series Log・Day Log の3種類のレポートファイルが作成される。作成されるファイルはいずれもテキスト形式である。

Histogram Report は、外部温度¥内部温度・水深・照度及びバッテリー電圧の頻度分布が記録されるファイルである。回遊経路推定・遊泳行動解析のためには、主として残りの2レポートファイルを利用する。

①Time Series Log Report （表2）

Time Series Log Report は、ユーザーが設定する記録間隔（128秒の整数倍）で、外部温度・内部温度・水深・照度が記録されているファイルである。メモリ上は、LogAとLogBの2領域に

分かれており、合計約55000データの記録が可能である（128秒間隔で約80日間）。ユーザーは事前に両領域サイズを設定できる（ディフォルトは各々約40日間）。

両領域のデータ記録方式を、それぞれの領域サイズを40日間と設定した場合で説明する。測定データはまずLogAに記録される。LogAの記録は通信ソフトにより消去するまで、メモリから消去されることはない。40日後にLogAの領域が一杯になると、測定データは41日目からLogBに記録される。さらに40日経過してLogBの領域が一杯になると、新たな測定データはLogB内の一番古いデータ（放流後41日目の最初のデータ）に上書きされ、以後はこの処理が繰り返される。従って、LogAには放流から40日間のデータ、LogBには再捕前の40日間のデータが記録されることになり、放流から再捕までの期間が例えば100日間の場合は、中間の20日分のデータは記録できない。

②Day Log Report（表３）

Day Log Report は、毎日の日の出・日没時刻、緯度・経度、水温（０ｍを含むユーザーが設定する３層）等をTemporary logから作成し記録したファイルである（図１）。Day Log Report は約７年間の記録が可能である。

（３）使用前後のセンサー精度のキャリブレーション

タグには出荷時にメーカーが行うキャリブレーションレポートが添付されているが、使用前後に水温・水深の検定を行った。水温測定精度は使用前後で変わらず、検定結果は良好であった。しかし水深測定は、使用後に特に10m以浅でデッドゾーンが生じるなどの問題が発生した。この点に関しては、メーカーに連絡し、対応中である。

また、位置推定に関してもベンチマークテストを行い、経度の推定値がほぼ±0.5°の範囲に収まっていることを確認している。位置推定精度に関しては、若干の情報があるので紹介する。

Klimley（1997）は、ハワイ・オアフ島北西９km地点のFAD（Fish Aggregation Device：21s 27.50'N，158s16.90'W）の水深10m地点にアーカイバルタグを26日間取り付けて位置推定精度のテストを実施し、以下のように報告している。なお、テストに使用したアーカイバルタグはNMTとWildlife Compuers社製の2種類である。NMTの推定経度平均値はFADの西方16.6km（経度に換算すると約10'に相当）、測定範囲は±57.0km（経度に換算すると約35'に相当）であった。一方、WCは、測定インターバルを２、４、６分の３通りに設定した場合、推定経度平均値はFADの8.5km東方から75.8km西方（経度に換算すると約５'東方から46'西方に相当）、測定範囲は±46.7～88.1km（経度に換算すると約28'～54'に相当）であった。また、NMTは、123.0sW、48.5sN（NMT本社のある米国ワシントン州・Shaw Island）地点で、1993年11月～1994年5月までの190日間にわたるベンチマークテストを行い、途中2日分の異常値を除くと、経度推定値の平均は122.65sW、標準偏差0.59sと言う結果を得ている（Phil Elstrom私信）。

以上の位置推定テストは、タグ本体と天候に起因する誤差を考慮したテストである。タグ本体に起因する経度推定の誤差要因は２種類ある。一つは、測定間隔（128秒）に起因する誤差である。この誤差を小さくするには、記録間隔を狭めて、日出・日没時刻をより正確に推定する必要がある。もう一つの誤差要因は、タグ内のタイマーに起因する誤差である。現在、小型・省電力の正確なタイマーはなく、年間でも何秒かのずれが発生するため、経度推定にも影響を及ぼすこ

とになる。NMTアーカイバルタグでは、温度履歴による補正を行い、タイマー誤差を8秒以内に収めるように設計している（Phil Elstrom私信）。

一方、緯度は理論的にも経度より推定精度は低くなる。特に、春分・秋分付近では誤差が大きくなり、日長時間からの推定は殆どできなくなる。Day Log Report には、0mを含む3層の日々の水温が記録されているため、海洋観測（衛星からの海表面水温情報）データと照らし合わせて、緯度推定を行う等の対処が必要になる（Smith and Goodman, 1986）。

3．適用経過

（1）装着技術について：装着部位及び現場での装着状況

クロマグロ若齢個体では、腹部の外科手術により腹腔内にタグ本体を挿入し、ケーブルを腹部切開部位から体外に出す装着方法を採用している。この装着方法は、オーストラリア(CSIRO)のミナミマグロ、米国の大西洋クロマグロのアーカイバルタグ装着方法と同じである。対馬沖合域でのタグ装着手順は以下のとおりである（新田ら，1997）。

①曳縄で漁獲した個体は、直ちに発泡スチロール製の手術箱に入れて、釣針を外す。手術箱内には、柔らかいビニール（黒）を敷き、海水を満たしておいた。なお、この時点で魚体の損傷状況を確認し、タグを装着するか否かを決定した。

②手術箱内で、腹部を上向きにして、頭部は手術箱内に敷いた黒いビニールで覆いながら押さえ、尾部は直接押さえて魚体を手術箱内で固定する。

③肛門の前方約4－5㎝の個所を、内臓を傷つけないように注意しながらメスで4㎝程切開する。

④切開部位から針を外した注射器で腹腔内に抗生物質を注入する。

⑤消毒しておいたアーカイバルタグを切開部位から腹腔内に挿入する。

⑥溶解性の縫合糸を使用し、切開部位を1ケ所縫合し、直ちに放流する。

なお、以上の処置は、ほぼ60－90秒間に行った。

（2）データ解析　回収後のタグからは直ちにデータを読み出し、データ解析を行った。

位置情報は照度の変化から推定され、経度については誤差が小さいが、緯度についてはかなり誤差が大きいとされている。実際、標識記録から計算された緯度数値はかなり南北にふれているため、次に示す処理を行った。 経度情報：照度測定値から計算された推定値を採用した。ただし、推定経度位置が前後の関係等から明らかに不正確と判断される場合、表面水温値が当該経度にない場合および1日に移動した位置間隔が約200マイル以上になる場合は異常データとした。

緯度情報：漁業情報サービスセンターは、日本周辺海域について1週間間隔で表面水温の等水温線図を海域毎に速報として公表している。これらのうち主として「東シナ海漁海況速報」を参照して、標識の経度推定値および表面水温に相当する緯度位置を求め、緯度推定値として採用した。問題点として、等水温線の間隔が狭く東西方向に向いている場合は該当する緯度位置の特定が容易であったが、等温水線の間隔が広く南北方向に向いている場合や南北に該当する表面水温が複数ある場合には前後の位置情報等を勘案して求めた。なお、東シナ海から域外へ出た長期再捕の場合は「太平洋漁海況速報」および「中西部日本海漁海況速報」を参照した。

以上の処理を経た日別の回遊経路図を作成した。日々の位置の間を線で結んであるが、標識記

録が位置情報を推定できなかった場合と異常値として除外したデータがあるので、位置間の時間間隔は必ずしも1日とはなっていない。

（３）３年間の実施状況　平成７年度から３年間の放流年度別に放流および再捕実績の概要を表４に示した。

放流時期は３年度とも、ほぼ同一時期の11月後半から12月前半であり、放流海域は対馬沖合域である。標識魚は０＋歳および１＋歳の小型魚で、全て曳縄漁法で漁獲された個体である。これまで(1998年1月)の総放流尾数は166尾、総再捕尾数は22尾であった。再捕状況は、1.5ヶ月以内の短期再捕が13尾、５－7ヶ月の長期再捕が9尾で、再捕までの最大経過日数は211日であった。なお、短期再捕の１個体からのデータ読み取りが不可能であった。1995年放流群の長期再捕３個体は、太平洋水域、日本海水域、東シナ海水域でそれぞれ再補され、回遊状況の特徴は以下に示す通りで回遊経路を図２-４に示した。

①対馬沖に12月に来遊した若年魚０歳魚には,東シナ海に滞留する個体、日本海沿岸域を北上する個体、太平洋常磐沖合域に移動する個体があり、１月からそれぞれ分布域が異なっている。

②日本海を北上する個体は、5月上旬に14-15℃水温帯の東進と並行して急速に移動している。

③太平洋常磐沖合域に大きく回遊した個体は、３月に入ると比較的短期間に九州南方沖、四国沖、潮岬沖、房総半島沖と沿岸沖合の温度勾配の急な水域を東進している。

４．遊泳生態

遊泳水深に関する詳細データは、データ記録様式と記録容量の制約の関係から、放流以降および再捕以前のそれぞれ最大40日間と設定した。

1995年放流群の長期再捕３個体について放流直後からの冬期東シナ海および春期太平洋、日本海、東シナ海における遊泳水深の昼夜別平均遊泳水深および日周変化の特徴的な遊泳行動を示す例を以下に要約した（久米・新田，1997)。

①昼夜別平均遊泳水深の季節変化

128秒毎の記録水深データを用い?照度値50以上を昼間として、昼（日出から日没まで）夜（日没から日出まで）別平均遊泳水深を求めた。

冬期の昼夜別の平均遊泳層は若干の例外が認められるが昼間の方がはるかに深い(図５)。１月10日以降、標識番号209の場合昼夜ともに20m以浅と浅くなっているが、この個体はこの時期の生息域が他の２個体より北側の五島列島西方水域であり、生息海洋環境条件の差に由来する遊泳行動パターンの差と考えられる。

春期の昼夜別の平均遊泳層は、冬期の場合と著しく異なり、例外はあるが昼夜ともに平均遊泳層は20mより浅い場合がほとんどである(図６)。

②遊泳水深の日周変化

放流時期の冬期は遊泳水深が昼間には約50-100mと深く,上下移動も少ないのに対して、夜間は表層から50-70mの間を頻繁に上下移動を行っている。典型的な日周変化を示す例を図７に示す。

冬季東シナ海ではこのような日周変動は全データの77%観察された（ind=7，N=180）。

長期再捕の3個体の春期における遊泳水深の日周変化には上記の冬期の特徴は認められず、夜間は表層付近にとどまり、昼間は表層から40-50m層の間をかなり頻繁に上下移動を行う遊泳日周パターンを示す場合が多い（図8-10)。また、潜水行動は数度以上低い水温の深い層（水温躍層以深と推測される）への移動であり、昼間の場合はこれに対応して腹腔内温度が摂餌による温度低下を示唆する凹凸の変化を示し、索餌行動を反映していると思われる。冬期、春期それぞれに、かならずしも毎日確認できるわけではないが、日出・日没時には100m以深への急速な潜水浮上行動を示す傾向が認められる。

文　献

A. P. Klimley, and C. Holloway. 1997 Benchmark Tests of Accuracy of Two Archival Tags. NOAA-TM- NMFS-SWFSC-236.

久米漸・新田朗．1997 回収アーカイバルタグデータ解析結果．平成8年度北太平洋まぐろ類資源管理調査委託事業報告書．水産庁．12-34.

新田朗・佐藤光昭・宇野正義・井川周三・高野稔之．1997 アーカイバルタグ装着放流調査．．平成8年度北太平洋まぐろ類資源管理調査委託事業報告書．水産庁． 2-11.

P. Smith and D.Goodman. 1986 Determining Fish Movements From an Archival Tag: Precision of geographical positions made from a time series of swimming temperature and depth. NOAA-TM-NMFS-SWFC-60.

【質疑応答】

山中（元遠洋水研）：太平洋で追跡した図では145° E付近で急に南に向かっているのは何故でしょうか。

新田：緯度は、タグが計算した経度上の水温情報とタグの水温記録を照らし合わせて推定している。従って、等温線が経度方向に伸びている場合には誤差が大きくなる可能性もあります。

久米：1週間で太平洋に入ってから2カ月のデータがあり、指摘のような南下移動にも見えますが、よく見ると南北移動を繰り返しているものと考えられます。

水野（遠洋水研）：光からとった経度方向の誤差はどうでしょうか。垂直方向やタイマーの誤差を考慮して図を描いたほうがいいかとおもいますが。

新田：経度方向の誤差要因としては、照度測定を128秒間隔で行っていることが一つの原因になっています。タイマー誤差に関しては温度履歴から補正する機能が付いています。魚の遊泳水深による誤差の大きさはわかりません。なお、ハワイ沖のベンチマークテストの結果、推定経度が平均17kmずれているとの報告があります。

表１　NMTアーカイバルタグ仕様

SPECIFICATIONS

Dimensions	16mm diameter, 100mm long. Stalk diameter
Length of sensor stalk	User's choice, minimum 30mm
Weight	52g
Surface material	Tefron(TM), 316 Stainless steel, silicone
Nominal battery life	at least 7 years
Size of data memory	256 K Bytes
Temperature range	-40 to +85 centigrade
Range for full accuracy	-5 to +35 centigrade
Resolution	0.2 centigrade
Response time	2.3 second to 37
Clock compensation	48 sec/year (1.5 degree/year)
Pressure range	0 to 510M in time series, 1 to 700M in
Resolution	1 M from 0 to 126 M, then 3 M
Light measurement range	5.5 decades down from noon sun
Resolution	17% (15 points/decade)
Wavelength response	450nM +/- 50nM
Measurement interval	128 seconds, 675 intervals/day
Time series log interval	User-selectable multiple of measurement
Data logged	Histograms of all data Day log contains basic position fixing data a) times of sunrise and sunset b) temperature at surface, 61M and 122M c) noon light, clarity, & diagnostic data Time series log contains: a) light b) internal temperature c) external temperature d) pressure
Communication	Via NMT ADAPTER to IBM(TM) compatible PC
Data file formats	Compact binary for storage Printable decimal for storage Windows metafile graphics

表2　Time Series Log Reportの一例

R9 343 95 675 *　Time Series Record, Tag #131 95.12.10

* Tag Units	Time (UT +9)	Ext. T	Int. T	Depth	Lt	Lt'
75	11:40:00	16.0℃	15.8℃	1 M	131	131
76	11:42:08	16.2℃	16.2℃	1 M	129	129
77	11:44:16	16.2℃	16.2℃	1 M	128	128
78	11:46:24	16.2℃	16.2℃	1 M	131	131
79	11:48:32	16.2℃	16.2℃	1 M	125	125
80	11:50:40	16.2℃	16.2℃	1 M	128	128
81	11:52:48	16.4℃	16.6℃	1 M	128	128
82	11:54:56	16.4℃	16.8℃	1 M	129	129
83	11:57:04	16.6℃	17.0℃	1 M	129	129
84	11:59:12	16.8℃	17.0℃	1 M	130	130
85	12:01:20	17.0℃	17.4℃	1 M	131	131
86	12:03:28	17.0℃	17.4℃	1 M	128	128
87	12:05:36	11.2℃	15.8℃	1 M	133	133
88	12:07:44	17.8℃	24.9℃	53 M	107	128
89	12:09:52	17.6℃	26.1℃	79 M	95	126
90	12:12:00	17.6℃	26.5℃	82 M	92	124
91	12:14:08	17.6℃	26.7℃	80 M	92	124
92	12:16:16	17.8℃	26.7℃	67 M	97	123
93	12:18:24	17.8℃	26.7℃	70 M	92	119
94	12:20:32	17.8℃	26.7℃	73 M	92	120

Ext. T:外部温度, Int.T:内部温度

Depth:水深,

Lt:光測定値, Lt':0m補正した光測定値

表3　Day Log Reportの一例

R81 * Tag #131 Day Log

* Date	Rise	Set	Long	Latitude N-3	Latitude Nom	Latitude N+3	Temp 0	Temp 63	Temp 126	Noon Lght	Atten Calc	Atten Use	Clock Error
95.12.07	0	657	357.4	-64	-63.5	-64	22.6	####	####	0	255	10	
95.12.08	654	205	231.2	56	55.1	55	8.9	####	####	92	255	10	64
95.12.09	119	174	260.1	70	69.7	70	12.8	####	####	106	12	10	64
95.12.10	8	241	248.3	54	53.3	53	18.2	18.0	####	126	38	38	64
95.12.11	622	243	232.4	33	32.1	31	18.0	18.3	####	127	36	36	64
95.12.12	624	244	233.1	34	32.4	31	18.5	17.8	17.2	126	38	38	64
95.12.13	626	248	234.6	33	31.6	30	18.5	18.3	15.5	122	36	36	64
95.12.14	623	242	232.1	34	32.8	31	18.2	18.3	####	127	41	41	64
95.12.15	626	245	233.5	34	32.8	31	18.2	18.0	####	124	38	38	64
95.12.16	621	242	231.3	33	31.9	30	18.2	18.2	####	118	35	35	64
95.12.17	624	245	232.8	33	31.9	30	18.0	18.0	####	126	35	35	64
95.12.18	622	244	231.9	33	31.4	30	17.8	17.8	####	120	34	34	64
95.12.19	622	246	232.3	32	30.3	29	18.2	17.8	####	124	33	33	64
95.12.20	625	244	232.4	34	32.8	31	18.0	17.8	####	125	34	34	64
95.12.21	442	249	184.8	-50	-50.2	-51	10.6	18.0	####	120	30	30	64
95.12.22	587	443	275.1	-57	-56.9	-57	19.7	####	####	111	0	10	64
95.12.23	664	618	342.2	-62	-62.7	-63	25.7	####	####	102	24	10	64
95.12.24	207	22	61.2	-51	-51.8	-52	17.2	####	####	92	255	10	64
95.12.25	93	13	28.3	-61	-61.6	-62	21.9	####	####	0	255	10	64

Rise:日出時刻, Set:日没時刻(タグ起動回数で表示)

Long:経度(360° 表示)

Latitude:緯度(Nomは推定値、N+3, N-3は推定誤差の目安)

Temp:水温(3層)

表４　平成７－９年度３年間のクロマグロアーカイバルタグ放流および再捕結果の概要

放流群別年度		平成7年度	平成8年度	平成9年度
実施期間		1995.12.7-14	1996.11.29	1997.11.19-24
放流海域	経度範囲	128°59'-130°03'E	129°07'-129°13'E	129°02'-129°16'E
	緯度範囲	33°55'-34°19'N	34°24'-34°38'N	34°25'-34°36'N
放流尾数	総尾数	58	47	61
	0+歳魚*	40 (45-58)	45 (47-60)	45(43-52)
	1+歳魚*	18 (63-71)	2 (74-78)	16(63-68)
再捕尾数	総尾数	8**	11	3
	0+歳魚	5	11	2
	1+歳魚	3	0	1
長期再捕 (153-211日) 0+歳魚	東シナ海	1	5	-
	日本海	1	1	-
	太平洋	1	0	-

(1998. 1現在)

＊( )内の数値は放流時尾叉長cm

＊＊8個体のうち1個体はデータ回収不能

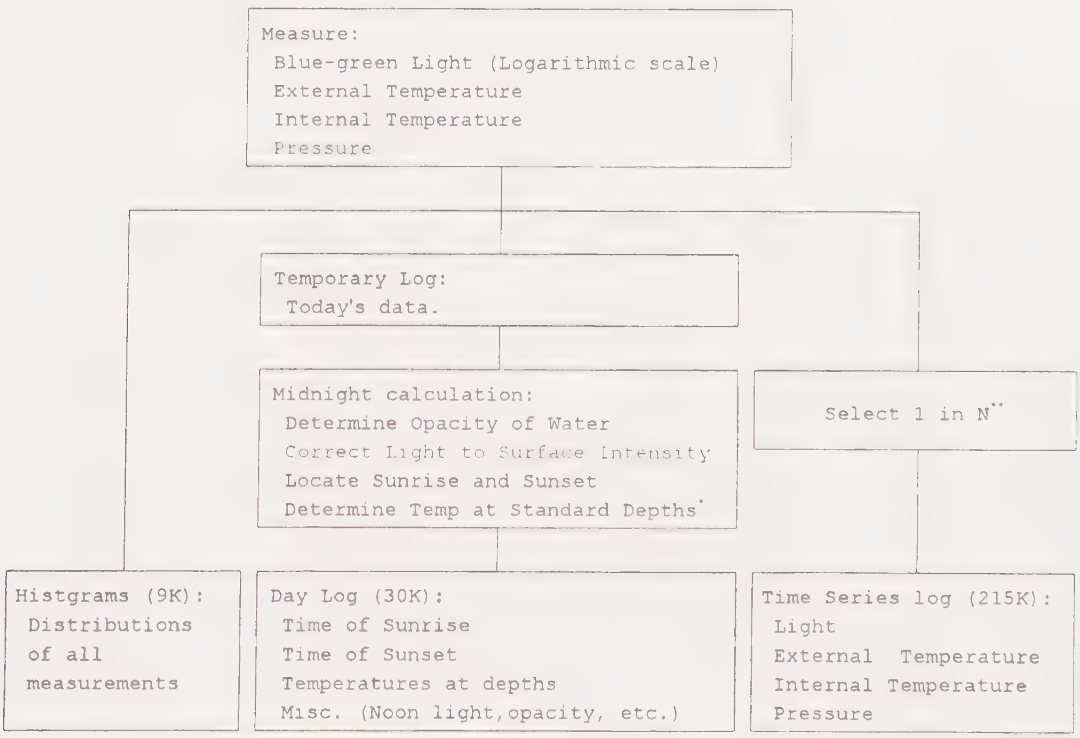


図１　NMTアーカイバルタグのデータ処理フロー概要

＊：ユーザーが設定する水深（D）とD／2及び0ｍ

＊＊：測定は128秒間隔で行われるが、Time series logへの記録は、ユーザーが設定する間隔（N＝１の時は128秒，N＝２の時は256秒）で行われる。

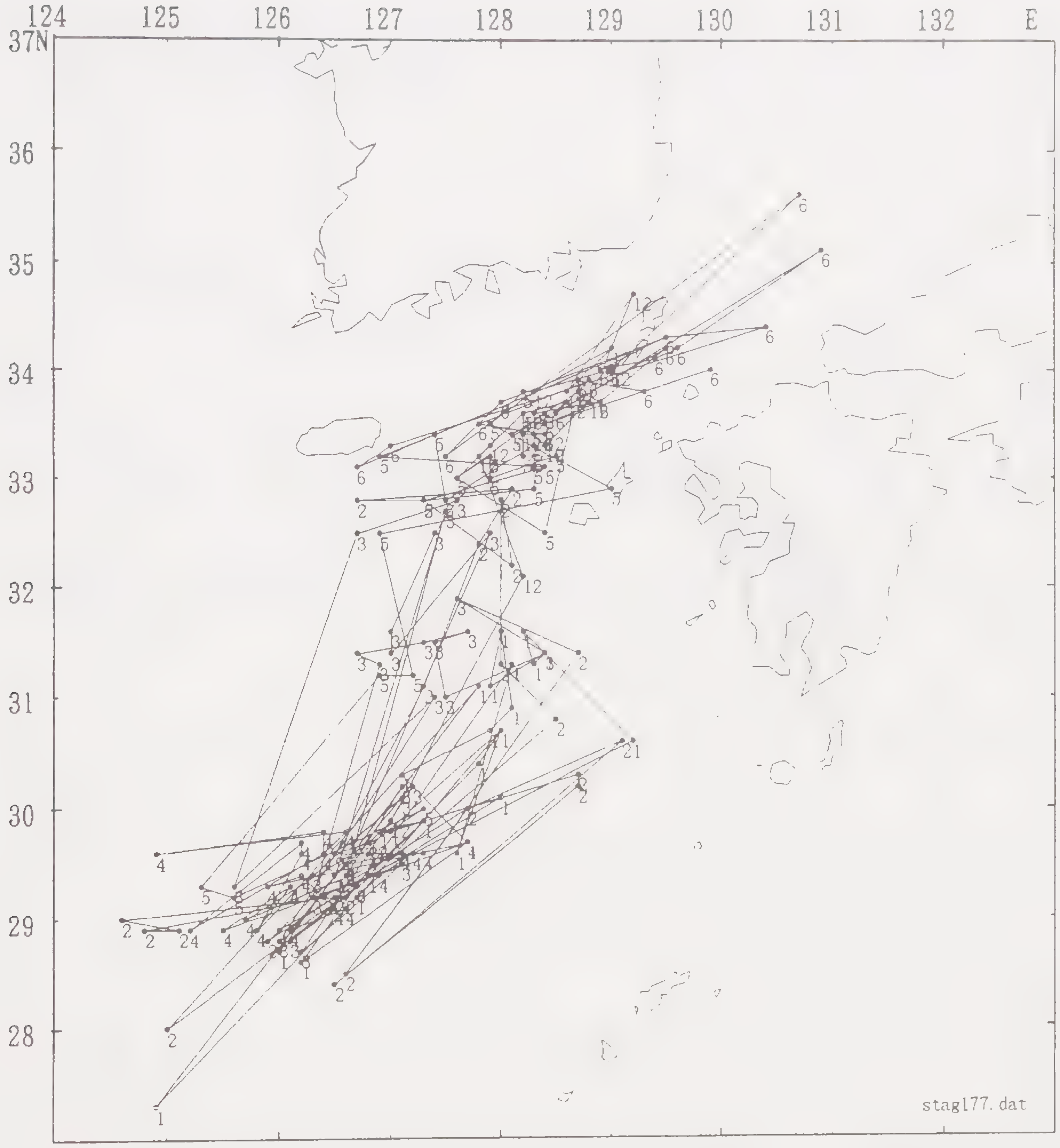


図２　東シナ海長期再捕クロマグロの回遊状況
（図中の数値は月を示す。ただし、０は放流月で12月）

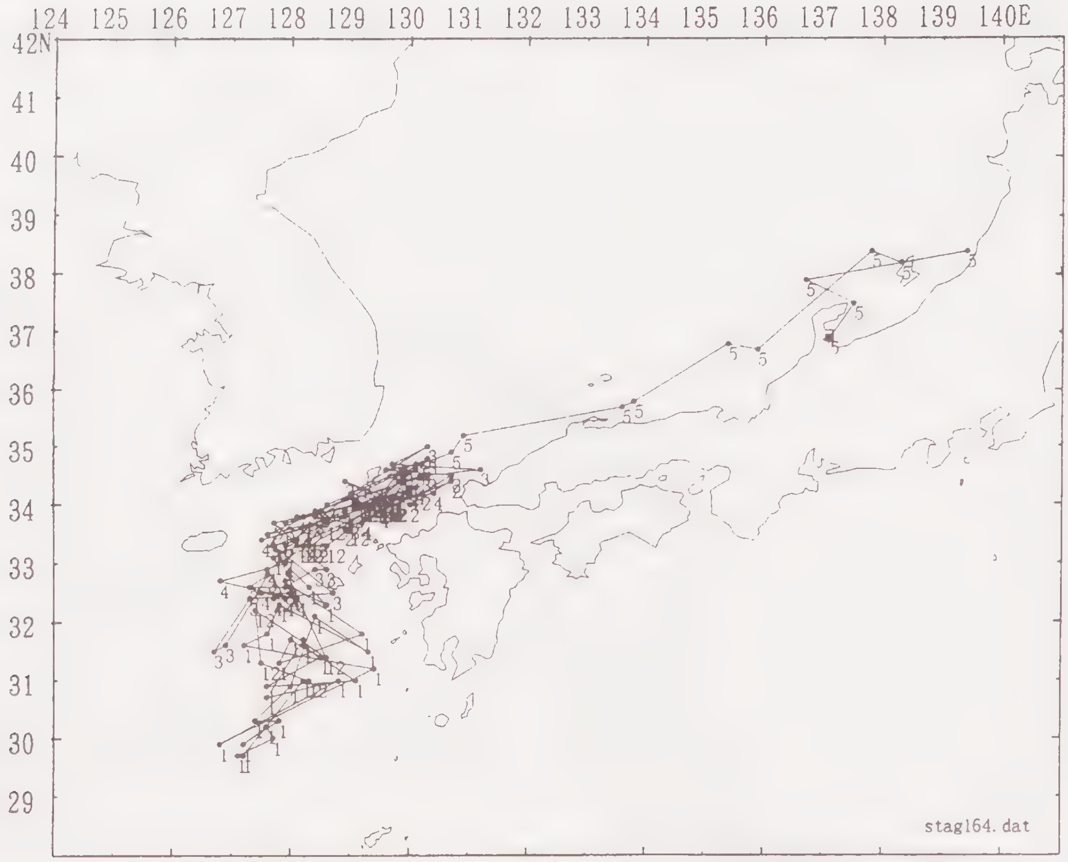


図３　日本海長期再捕クロマグロの回遊状況
（図中の数値は月を示す。ただし、０は放流月で12月）

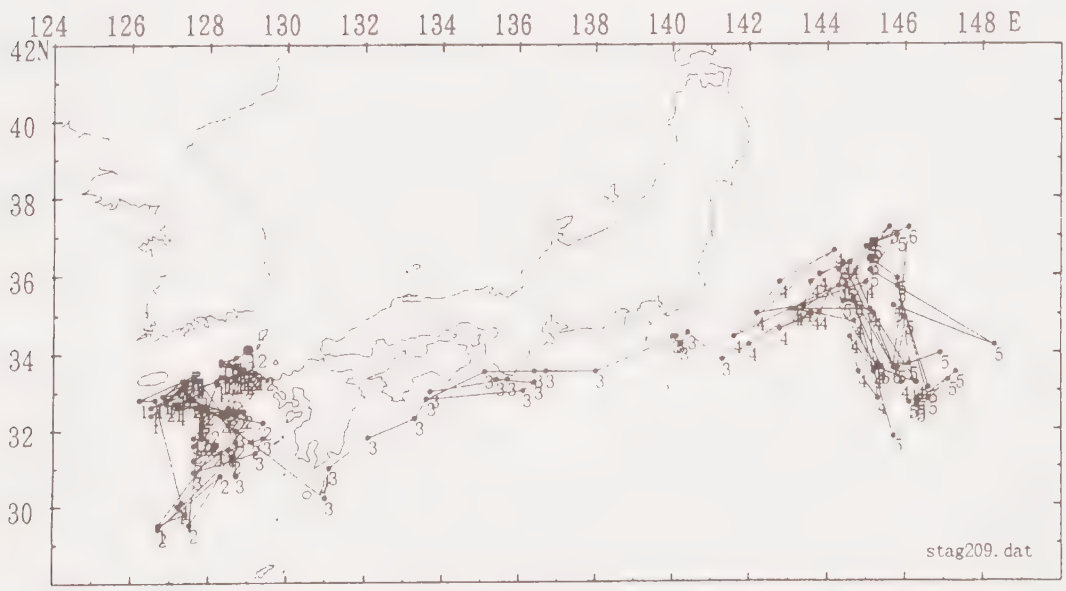


図４　太平洋長期再捕クロマグロの回遊状況
（図中の数値は月を示す。ただし、０は放流月で12月）

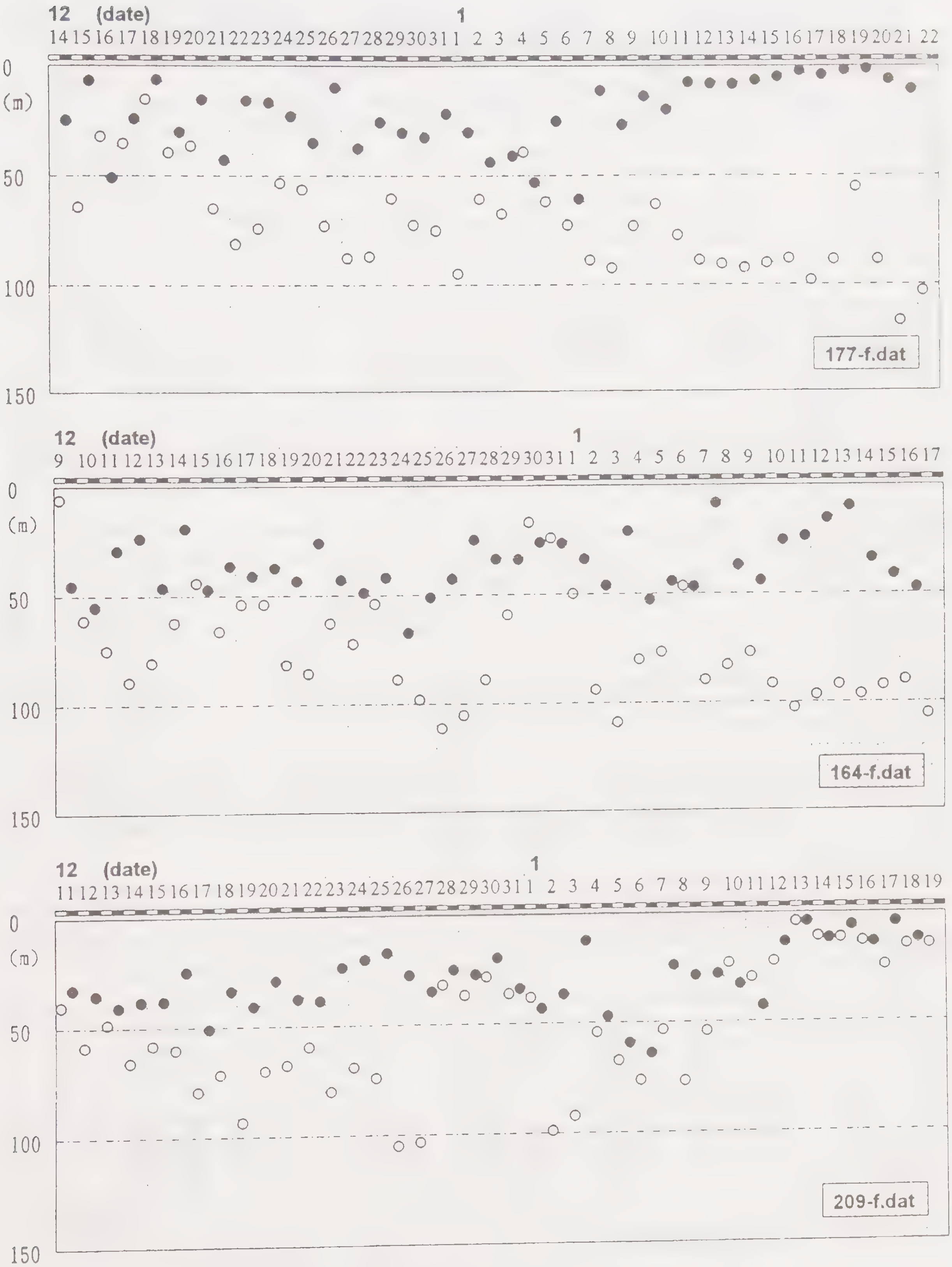


図５　東シナ海冬季における長期再捕魚の昼夜別平均遊泳深度
（○：昼間、●：夜間）

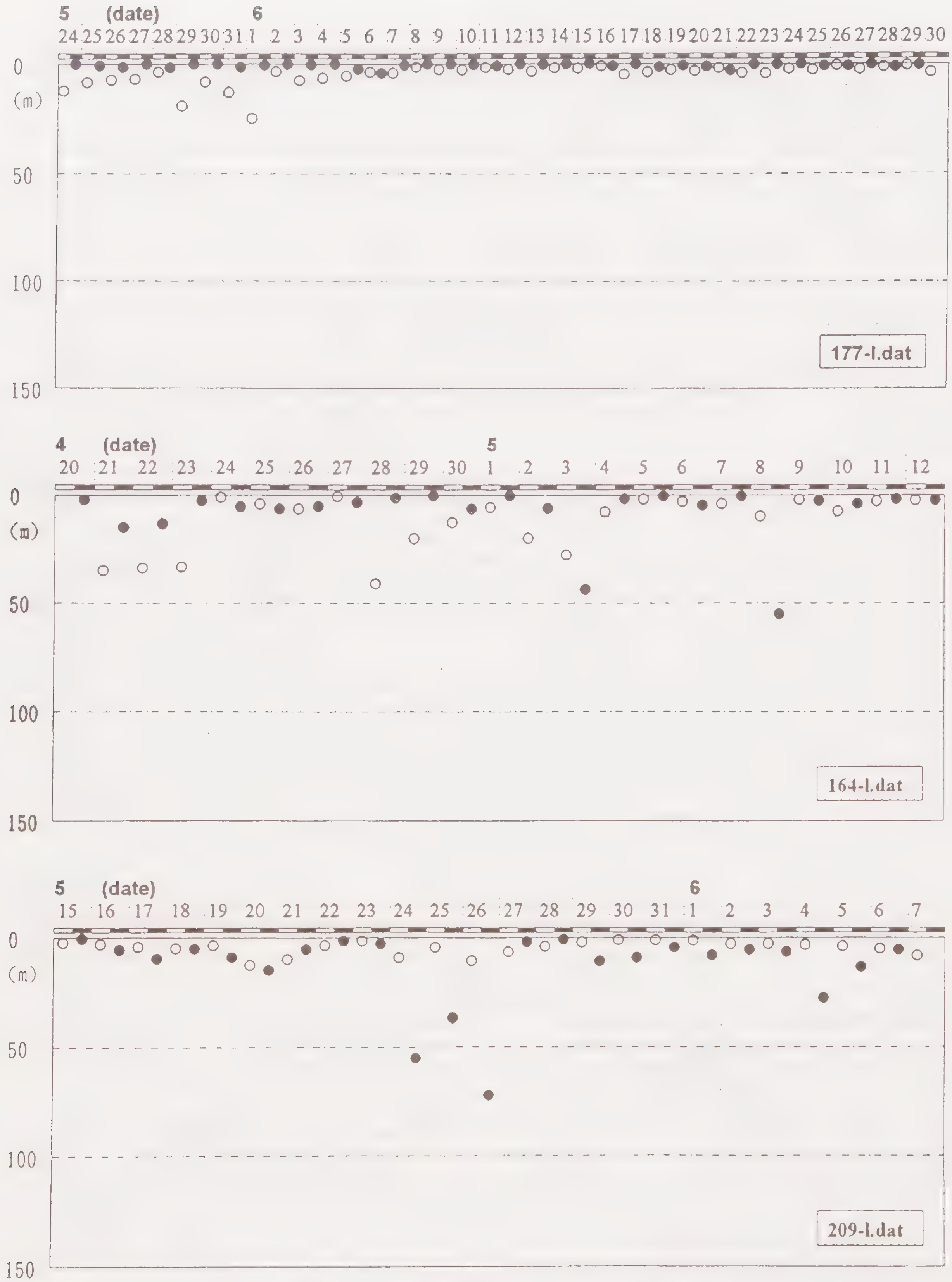


図6　春季における長期再捕魚の昼夜別平均遊泳深度
上段：東シナ海、中段：日本海、下段：太平洋
（○：昼間、●：夜間）

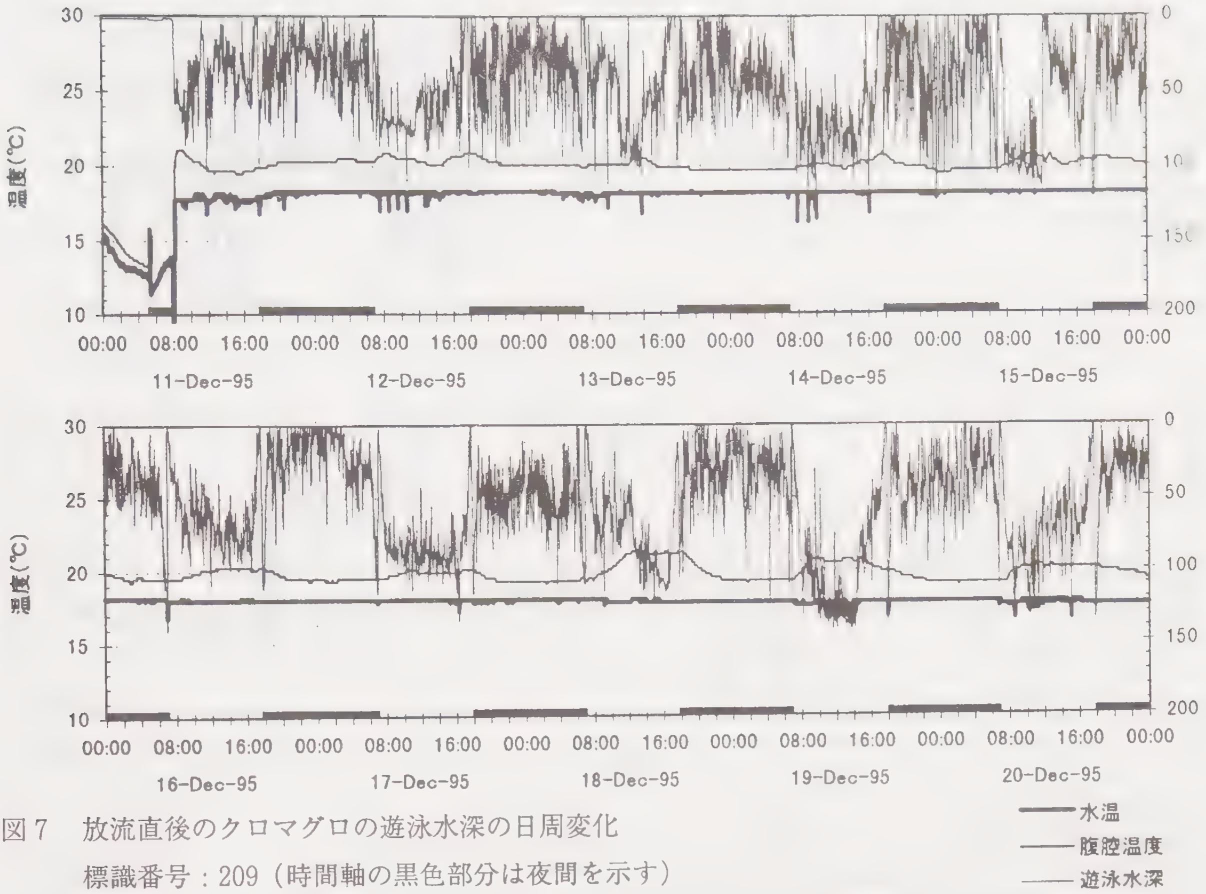


図７　放流直後のクロマグロの遊泳水深の日周変化
標識番号：209（時間軸の黒色部分は夜間を示す）

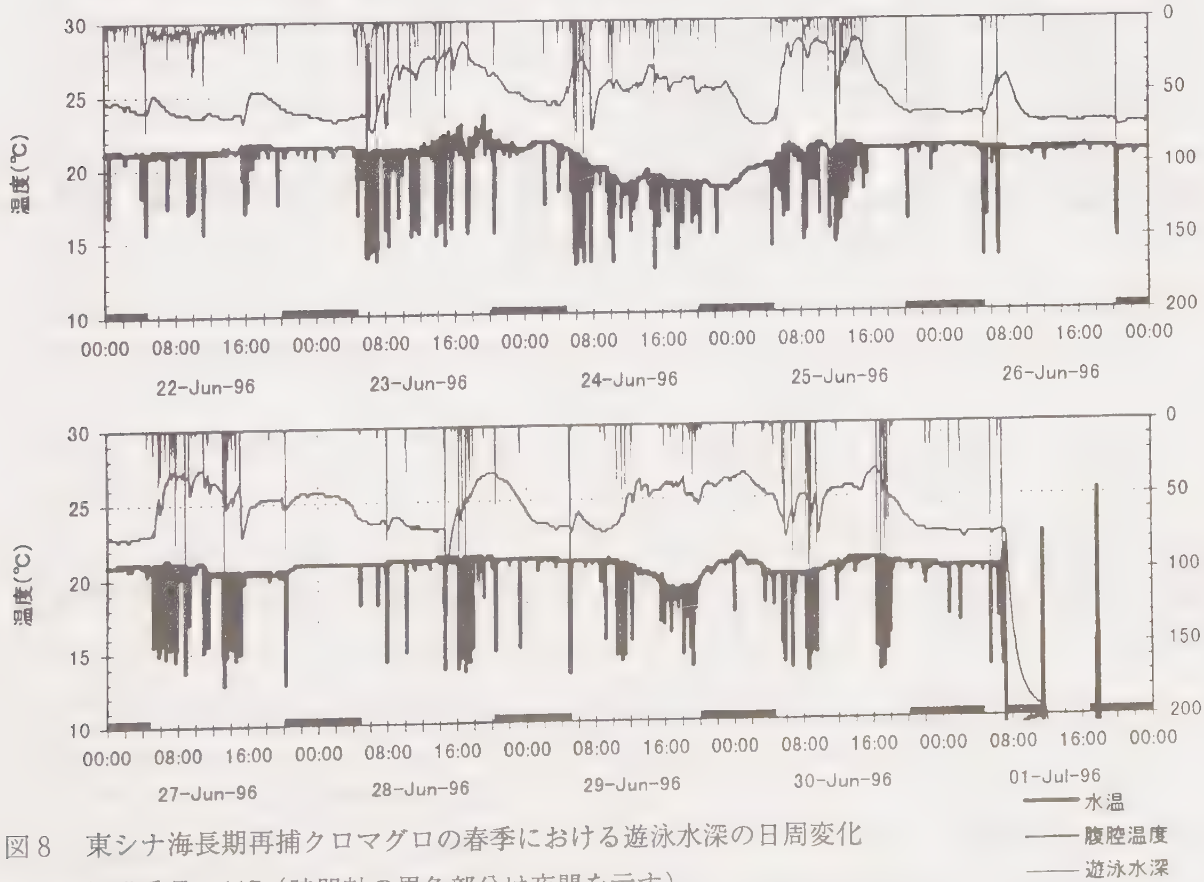


図８　東シナ海長期再捕クロマグロの春季における遊泳水深の日周変化
標識番号：117（時間軸の黒色部分は夜間を示す）

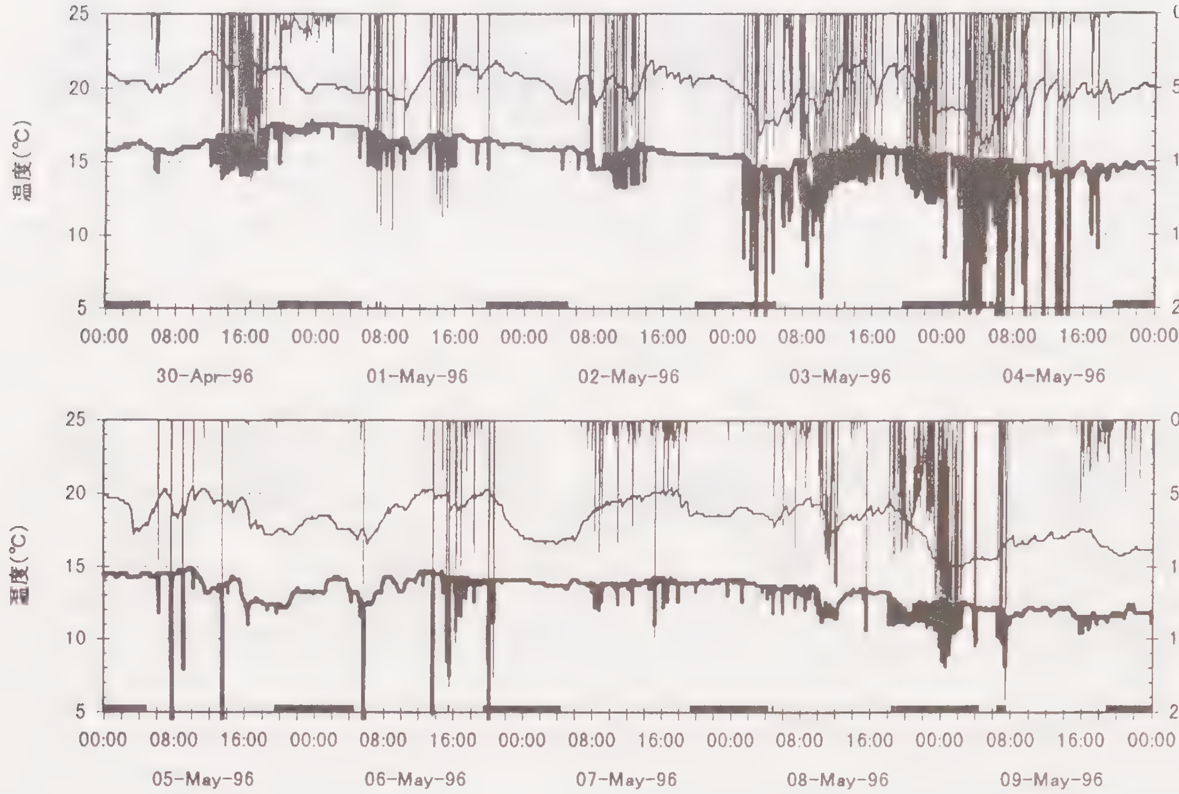


図９　日本海長期再捕クロマグロの春季における遊泳水深の日周変化
標識番号：164（時間軸の黒色部分は夜間を示す）

水温
腹腔温度
遊泳水深

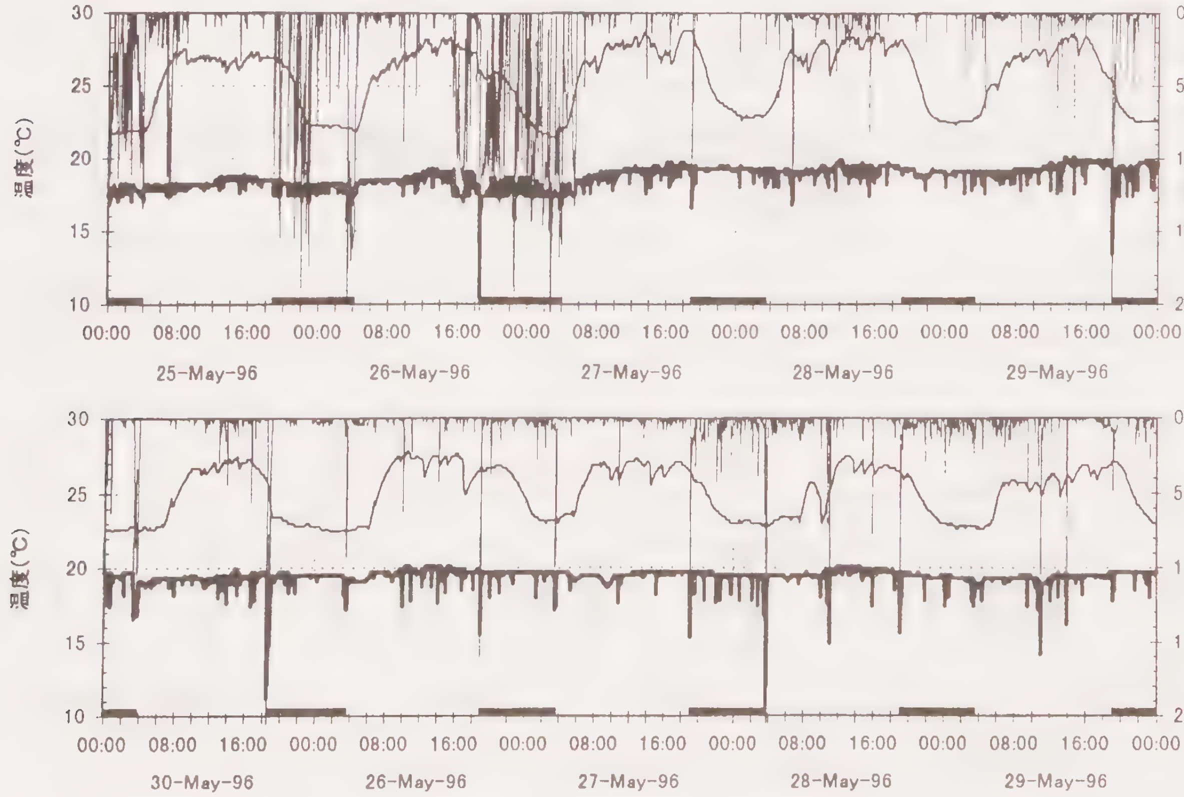


図10　日本海長期再捕クロマグロの春季における遊泳水深の日周変化
標識番号：209（時間軸の黒色部分は夜間を示す）

水温
腹腔温度
遊泳水深

4）小型水深水温計その1

－ミナミマグロの釣獲時間・深度－

岡 崎　誠（遠洋水研）

1．はじめに

近年、はえなわ漁業による漁獲対象魚以外の生物の混獲が問題となっている．ミナミマグロ漁場においても例外ではなく、海鳥に関しては、希少生物であるアホウドリ類がはえなわによって年間4万尾殺されており、はえなわ努力量とアホウドリ類の資源動向が一致するとの論文が発表された．これを受け、混獲回避策としてトリポールストリーマーをすべての日本籍ミナミマグロ漁船につけることが1997年から義務づけられ、海鳥混獲は大幅な減少が見込まれる．しかし、混獲機会をさらに減ずるには、トリポールの使用に加え、海鳥の索餌時刻外、つまり夜間に投縄することが望ましい．一方漁業者は、朝まずめ夕まずめと呼ばれるように、朝夕が釣獲率の最も高い時間帯であると考えられており、ミナミマグロ漁場においても日出前後に釣鉤を設置し夕方から揚収作業を開始するタイムテーブルが一般的である．

ミナミマグロの索餌行動を調査した例は少ない．Talbot et al.（1963）ははえなわ資料の解析により、ミナミマグロの摂餌は主に朝夕に行われ、それ以外の時間帯の摂餌行動は不活発であると述べている．また、かなり深層に生息する胃内容物が得られたことから遊泳層はある程度深層であると推定している．一方、近年アーカイバルタグなどの機器が開発され、ミナミマグロの遊泳水深の直接計測が行われるようになってきた．Gunn et al.(1995)は昼間二百数十mの深層を遊泳し、餌を追って夜間は混合層内の0～100mの浅みに上がってくる日周運動を行う例を示している．したがって、夜間ははえなわの漁獲可能水深よりも浅いところを遊泳している可能性があり、はえなわ資料の解析だけでは正しい索餌行動は明らかにすることはできない．またアーカイバルタグ等では遊泳深度は導くことができるが、索餌時刻・深度が導けないという欠点がある．そこで、小型水深水温計（SBT-500）を用いて、ミナミマグロの釣獲時刻と釣獲深度を収集した．

2．方法

1997年10月、水産庁RTMP（ミナミマグロ即時資源調査）のオブザーバとしてミナミマグロ延縄漁船（第68清福丸；(有)浜田漁業部；岩手船籍）に乗船し、オーストラリア南西方海域（図1）で調査を行った．投縄は、日の出前の3～5時に始まり、約5時間半で終了する．揚縄が開始されるのは14～17時であり、それから12時間の揚縄作業が続けられる．

漁具仕立てを図2に示す．幹縄はテグス縄、枝縄は2種類用いクレモナ縄とテグス縄が9：2の割合で含まれる．テグス縄は11本付けの場合は5，6番又は6，7番枝縄に、9本付けでは4，6番又は5，6番枝縄の鉢中で最も深く設置される枝縄に配置する．総鉤数は3500本である．

使用した小型水深水温計は村山電機製のSBT-500（岡崎他1997）である．平成7年度照洋丸第二次調査航海報告書（遠洋水産研究所 1998）により、小型水深水温計を取付けた枝縄と同鉢にミ

ナミマグロの漁獲があった場合にも、SBT-500の深度変動を調べることによって漁獲時刻を検出できることが明らかになった（図３）．この結果を受け、今調査においてはより多くの漁獲データを得る事ができるよう一鉢に1本ずつ、鉢の中間枝縄の隣の枝縄に、50数本の小型水深水温計を取付けた（図２）．中間枝縄はテグス縄で取り付けが難しく且つテグスが絡まりやすかったため、深度測定用以外はこれに取付けなかった．

３．結果と考察

17回の操業でミナミマグロの漁獲例を17例を得、そのうちSBT-500をつけた釣鉤に直接ヒットしたものが3例あった（図４）．尾叉長164cmのものは、15：55、84mで針に掛かり、数十m潜りすぐに表面まで上昇し、以後も100m深と表面を行き来しながら徐々に浅層へ上っている．これは日周運動の一環とも考えられるが、おそらく漁具の設置深度自体が時間とともに浅くなっていることが主因であろう．やや小さめのものは、釣獲後の深度変化は小さい．

直接ヒット例と間接ヒット例（同じ鉢のSBT-500取り付け枝縄と異なる枝縄にヒット）から推定漁獲時刻・深度を求めた．図５は時間帯ごとの釣獲数を示したものである．6:00から22:00に亘って特に偏りなく釣れ、釣獲率の多い時間帯は特定できなかった．しかし釣獲例が17例と非常に少なく、釣鉤が水中にある時刻が昼間に偏っていたため、ミナミマグロの索餌時刻を一般化するには至らなかった．今後も多くのミナミマグロ釣獲データを収集する必要がある．

水深毎の釣獲数を図6示す．SBT-500が付けられた枝縄にヒットした場合はSBT-500・釣鉤間の長さを足した値を釣獲水深とし、それ以外はカテナリ近似を用いて推定した．その結果、釣獲水深は60～160mに分布し、約半数は水深120～140mの混合層下部に分布していた．一方、今調査中のSBT-500を取り付けた釣鉤深度（プローブの水深＋10m）は30～210mであり、釣獲のあった60～160mには約半数の鉤数が投入されていたに過ぎない．従って60～160m又は混合層下部がミナミマグロの漁獲確率の高い深度であると考えられる．

前述のようにミナミマグロは昼夜で生息水深が異なる例が報告されている（Gunn et al. 1995）．そこでミナミマグロの釣獲深度と時刻の関係をとった（図7）．日の出前はデータがないので索餌深度は不明である．午前中は100m以深で釣獲され、夕方近くなるとやや浅いところでの釣獲が見られる．しかし遊泳層と時間の関係を云々するにはデータ数が少なく、特に夜間のデータは3例のみである．夜縄を行い、夜間のデータを取得する必要があると考えられる．

文　献

Talbat, F. H. and M. J. Penrith (1963) Synopsis of biological data on species of genus Thunnus(Sensu lato)(South Afirica). FAO Fish. Rep., 2(6), 608-646.

Gunn, J. S., T. Davis, T. Polacheck, A. Betlehem and M. Sherlock (1995) The application of archival tags to study SBT migration, behaviour and physiology progress report -1994-95. RMWS／95／8.

岡崎誠、渡邊朝生、水野恵介、柳新一郎（1997）Improved model of micro bathythermograph system for tuna longline boats and its application to fisheries oceanography. 遠洋

水研報. 34、25-41.
遠洋水産研究所（1998）平成7年度照洋丸第二次調査航海（インド洋いか類およびまぐろ資源分布調査）調査報告書. 212pp.

【質疑応答】

山中（元遠洋水研）：直接食った場合はいいとして、近隣の鉤を食ったときの影響はどうか。

岡崎：カテナリーから推定します。

山中：精度はどれぐらいでしょうか。

岡崎：精度は不明ですし、ふかれの影響も不明です。

山中：価格はどれぐらいでしょうか。

岡崎：一本10数万円ですが、繰り返し使う事ができます。

水野（遠洋水研）：補足ですが、カテナリーの件については、この海域は混合層が厚いのでふかれの影響は少ないと考えています。



図1　南インド漁場調査海域（斜線で示した）

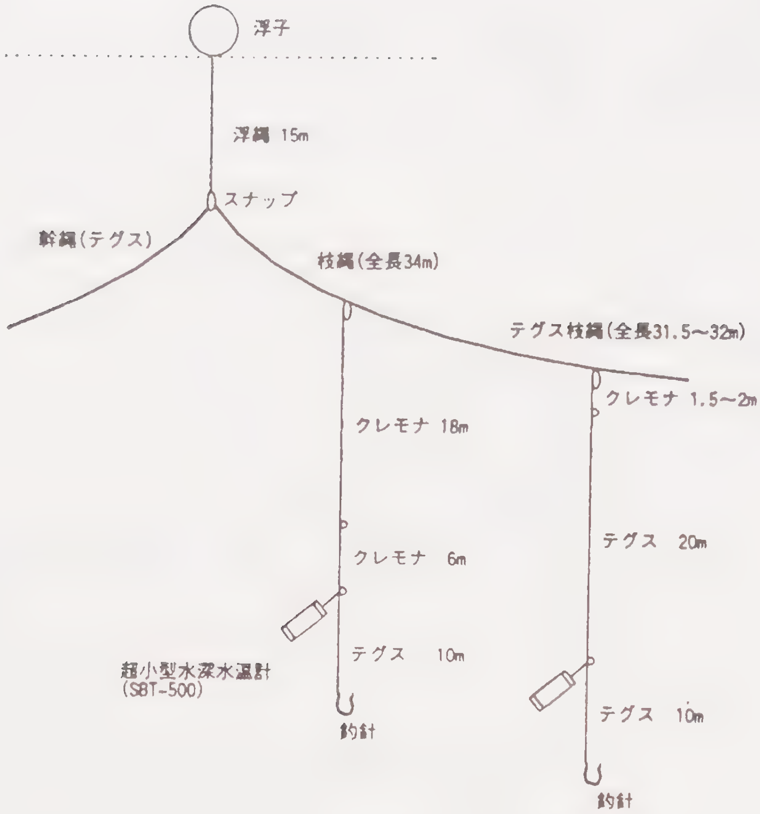


図２　漁具の仕立て、釣鉤より10ｍ上にSBT－500を配置した

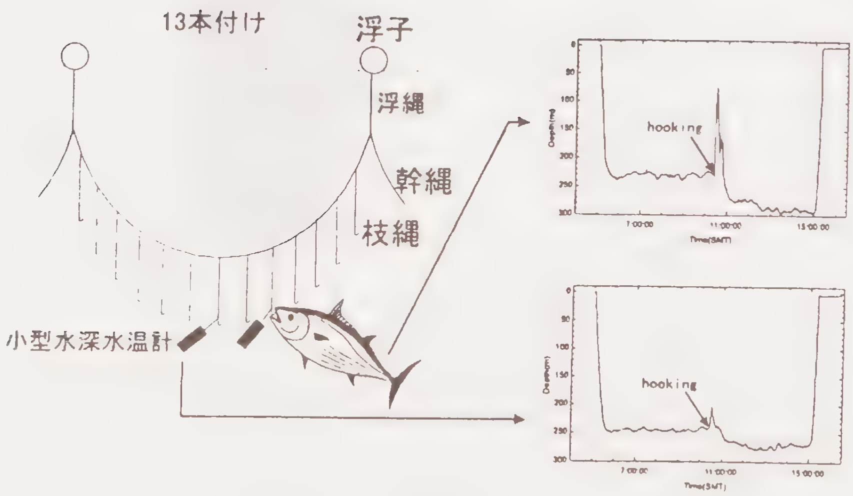


図３　キハダ漁獲時の深度変化

右図上：キハダの掛かった枝縄（５番）の深度変化。

右図下：同鉢の異なる枝縄（７番）の深度変化。

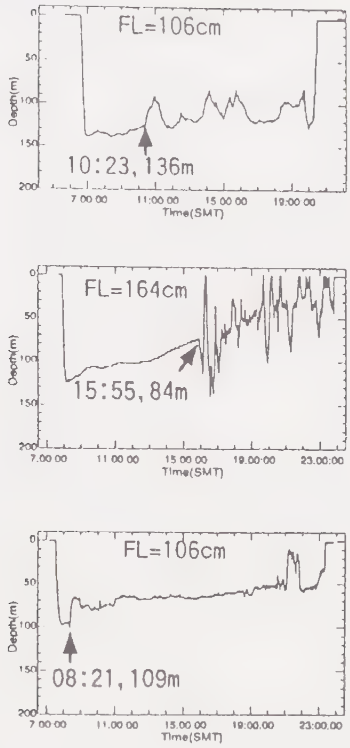


図４　ミナミマグロ釣獲データ（SBT－500を取りつけた枝縄に直接ヒットした例）
釣獲時点は、矢印とともに釣獲時刻（現地時）、釣獲深度（SBT－500の値＋10 m）を示した。

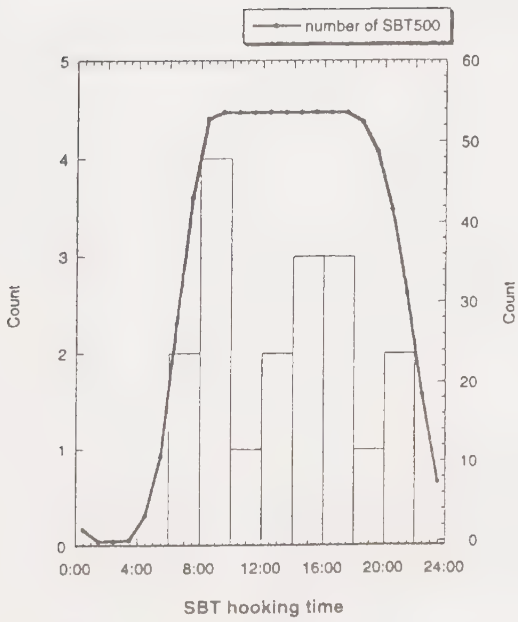


図５　深度変化より推定した時刻別漁獲数
時刻は船内時（GMT＋８時間）、日出は６時過ぎ、日没は19時過ぎであった。

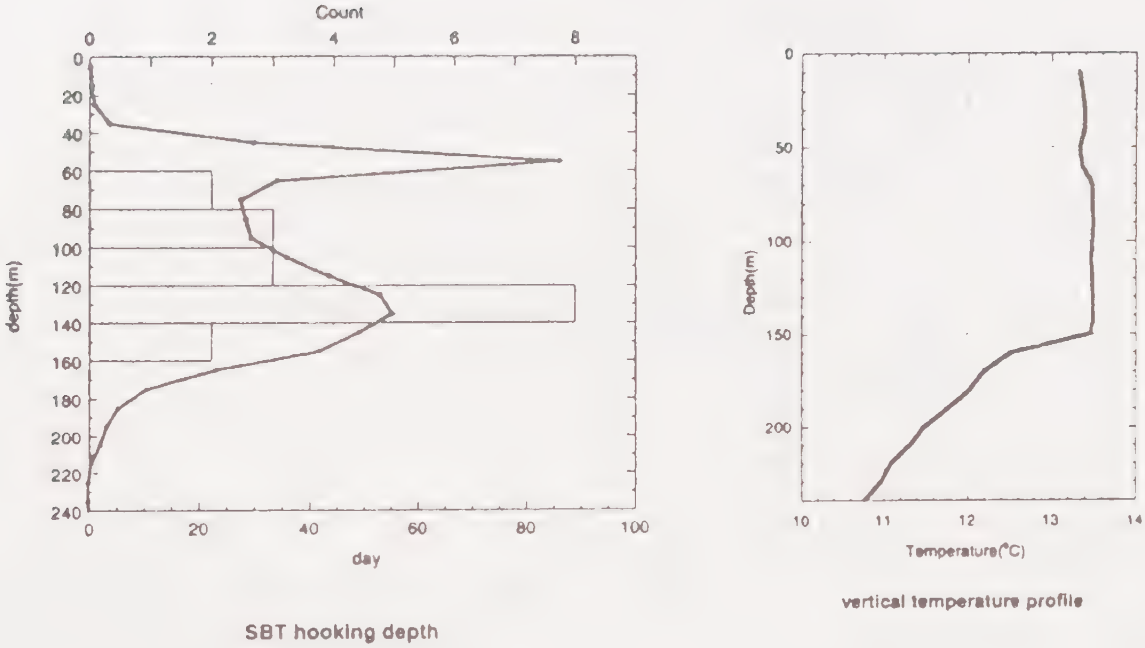


図6　深度別漁獲数（左）とMBTによる鉛直水温分布（右）
左図実線はSBT−500の水中に設置されていた時間の深度
別総計値を示す。

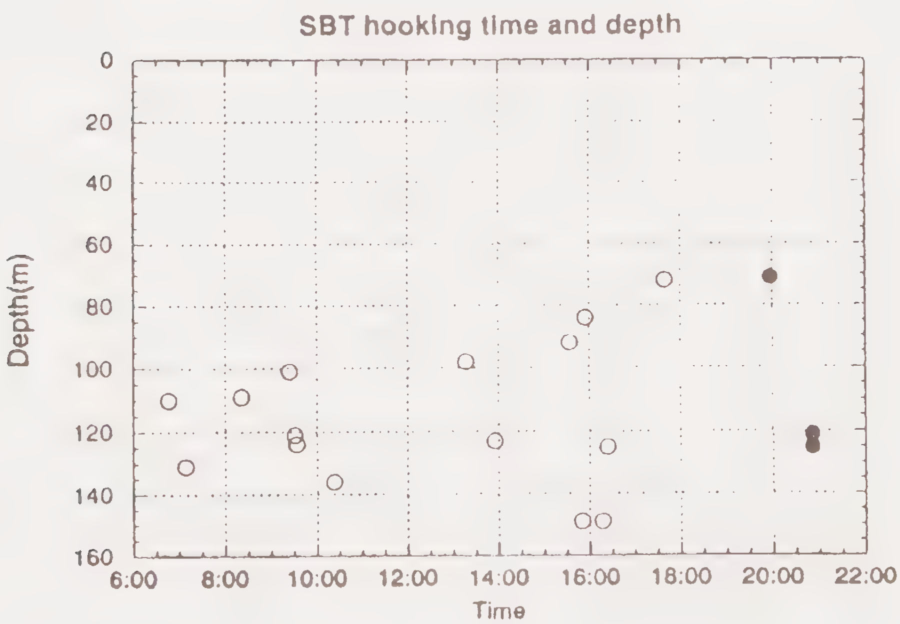


図7　漁獲時刻と漁獲深度の関係
白丸は昼間の釣獲、黒丸は夜間の釣獲を示す。

5）小型水深水温計その２

佐 谷 守 朗（海洋水産資源開発センター）

１．はじめに

花本（1986）は、官公庁船が調査した枝縄別漁獲尾数と水温資料及びはえなわが海中でカテナリ分布をしているとの前提のもとに、メバチは全太平洋の10～15℃の適水温帯に一様に分布し、鉛直的には海域により異なるが海面から約600m深まで分布していると考えられるが、はえなわの好漁域は適水温層と酸素量の条件（１ｍｌ／１以上）と釣針の設置水深（100～250ｍ：計算深度から推定）が一致した海域にすぎないと報告している。このことは、既存漁場の鉛直的な再開発の可能性を示唆している。海洋水産資源開発センターは、平成４年度よりまぐろはえなわ新漁場開発調査において、小型水深水温計を枝縄に取り付けメバチが実際に釣獲される水深、水温を測定することによりメバチの適水温帯を確認し、この適水温帯の鉛直分布に合わせ釣針を設置する手法による既存漁場の再開発の可能性を検討することをねらいの一つとして操業調査を実施している。

本報告は、当該調査の一環として平成９年度第１次航海において好漁場形成を確認した７月４日～８月11日にかけて37回の調査で実施したタヒチ東方水域（08～10°Ｓ、129～130°Ｗを中心とした水域）における漁獲試験と小型水深水温計の試験から得られた結果について報告する。

２．材料及び方法

調査は原則として、投縄中の一連の延縄の中間の鉢を適宜選び、小型水深水温計を枝縄に30～38台取り付け、10秒間隔で水中における釣針の設置水深及び水温を測定するとともに各枝縄別のメバチの釣獲尾数を調べる方法で行った。使用した漁具は、幹縄が径4.2mmの新素材超強力糸を素材とした細縄と径3.5mmのナイロンテグス400号１本もので、およそ半分ずつ使用した。尚、作業性を考慮して細縄、ナイロン幹縄の順で常に投縄した。また、縄の仕立ては、浮縄の長さ40ｍ、枝縄間隔52ｍの15本付けで１操業当たり140～150鉢（釣数2,100～2,250本）使用した。使用した小型水深水温計の仕様を表１に示す。当該水深水温計は、細縄とナイロン幹縄の縄替わりの部分の１ランプ（10鉢）間隔をあけて両側の１ランプの間の５～８鉢を選び、１鉢の最浅（１番）と最深（８番）の枝縄にそれぞれ１台ずつ計２台を取り付ける方法を主体に、中間の枝縄の動きを実測する目的で１、３、５、７、８、10、12、14番枝縄にそれぞれ１台ずつ取り付ける方法も併用し用いた。小型水深水温計を取り付けた枝縄の仕立ては、先手径4.5mmテトロン2.5m、ナイロンテグス250号20m、ナイロンテグス180号15m、径2.7mmナイロンコード鉛入り５ｍ、鈎元ナイロンテグス130号６ｍ、釣針3.8寸環付で全長48.5mであった。また、小型水深水温計はナイロンコードと鈎元ナイロンの接続部分にスナップで取り付けた。

３．結果と考察

前述の好漁場形成水域において７月上旬に129°Ｗ線に沿ってXBTで観測した水温の鉛直分布を図１に示す。表面から水深80～90m付近まで27℃台の表層混合層が、その直下から190ｍ付近

までは水温躍層が見られた。また、水深200mでは14～16℃台、250mで11～12℃台、300mでは10～11℃であった。小型水深水温計を用いて29回の操業で実施した各枝縄の釣針の設置水深範囲の平均値と最大及び最小値並びにカテナリ計算推測値による各枝縄の釣針の設置水深を図2に示した。細縄に比べナイロン幹縄の方が、若干水中での上下動が大きいものの、各枝縄の平均設置水深は、1番枝縄では細縄、ナイロンとも122m、カテナリ計算値で129m、8番枝縄で、細縄301m、ナイロン298m、計算値299m、14番枝縄で、細縄161m、ナイロン162m、計算値168mと、細縄、ナイロンとも釣針の平均水深値はカテナリ計算の推測値とほぼ等しくなった。これは、当該水域はこの時期比較的安定した縄なりが得られる海洋条件を備えていたことを示唆している。

釣針の設置水深範囲に対応する水温の平均値と最大及び最小値を図3に示す。枝縄の設置水深範囲に対応する水温の平均値は、1番枝縄で細縄23.2～25.4℃、ナイロン23.1～25.4℃、8番枝縄では細縄10.5～13.1℃、ナイロン10.5～13.4℃、14番枝縄では細縄20.6～22.9℃、ナイロン20.8～22.7℃と、各枝縄の細縄、ナイロンの設置水深範囲に対応する平均水温は、ほぼ等しくなった。

メバチの漁具別、同水深帯の枝縄別漁獲尾数を表2に示す。当該水域の枝縄の設置水深値は、前述の通りほぼカテナリ分布を示したので、カテナリ計算値で等しくなる同じ水深帯の枝縄別の漁獲尾数を比較した。メバチが多く漁獲された枝縄は、ナイロン、細縄ともに4～12番枝縄でその設置水深帯の水深範囲は、小型水深水温計の測定結果から両者ともおおよそ232～301mと推定された。また、これに対応する水温範囲は、11.4～15.9℃であった。

次に小型水深水温計を取り付けた枝縄にメバチがヒットした例を1分間隔で図4、5に示す。図4は、7月17日に90cm、14kgのメバチが、細縄の1番枝縄にヒットした例である。縄を海中に投入して約9時間後、水深130m、24.0℃の水温の所でヒットし、その後、約10分をかけて66m、27.0℃まで上昇、以後、50～150m間を上下降運動を行い、5時間後に生きた状態で船内に取り込まれた。図5は、7月21日に118cm、37kgのメバチが、ナイロンの8番枝縄にヒットした例である。縄を海中に投入して約1時間30分後、水深309m、10.8℃の水温の所でヒットし、一旦10mほど下降した後、73m、26.6℃まで上昇、以後、20～150m間を上下降運動をし、約9時間30分後に生きた状態で船内に取り込まれた。

本年度の7月上旬から8月上旬にかけてのタヒチ東方水域では、水深232～301m、水温11.4～15.9℃の範囲で、メバチの釣獲率が高いという結果が得られた。また、縄なりは、カテナリ分布に近いものであった。他方、2年前のチリ沖の好漁獲が得られた海域では、縄がカテナリ分布を示さない例も多く見られた。従って、ねらいとするメバチの適水温の鉛直分布に合わせて釣針を設置する手法による既存のメバチ漁場の再開発の可能性を検討するためには、今後、いろいろな既存漁場で、同様な調査を行い可能な限り多くのデータを収集し、それぞれの漁場の特性にあった漁具の仕立てを確立していく必要があると考える。

【質疑応答】

久米（JANUS）：メバチの説明で、あの海域では他魚種についてはどうでしょうか。

佐谷：キハダ、ハチワレがかかりました。ハチワレは400mまで潜った後大きな変化はありませんでした。

表1　調査に仕様した小型水深水温計の仕様

	DL2000A-DT	DTM-2MⅡ
形状	φ40mm×187mm	φ21mm×164mm
空中重量	320g	86.4g
水中重量	40g	33g
(スナップ付き)	(90g)	(80g)
データ記憶	2MBﾌﾗｯｼｭﾒﾓﾘ	
観測インターバル	任意(0.25～1,023分)	
電源	電池交換式	

(環境計測システム株式会社製)

表2　メバチの漁具別、同水深帯の枝縄別漁獲尾数

漁具	枝縄番号							
	1+15	2+14	3+13	4+12	5+11	6+10	7+9	8+8
ﾅｲﾛﾝ	5	19	27	50	71	56	54	42
細縄	13	25	53	64	68	83	79	76
計	18	44	80	114	139	139	133	118

(調査回数36回)

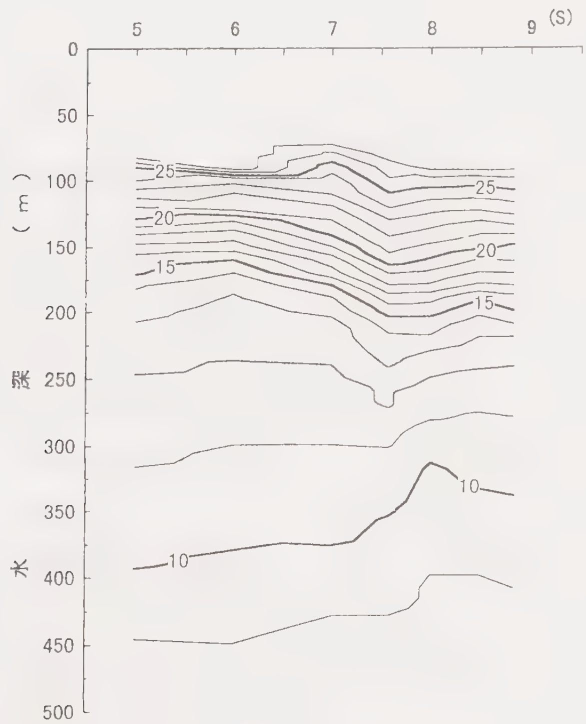


図1　129° W線に沿った水温の鉛直分布

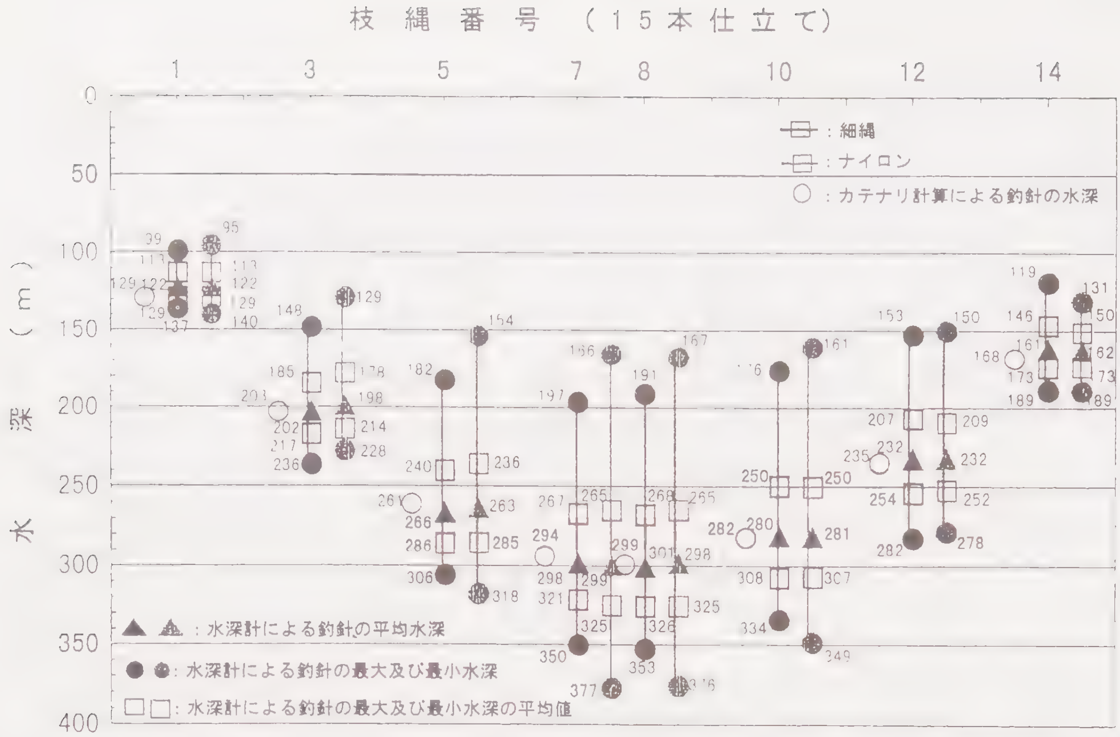


図２　水深計観測による各枝縄の釣針の設置水深範囲の平均値と最大及び最小値並びにカテナリ計算値

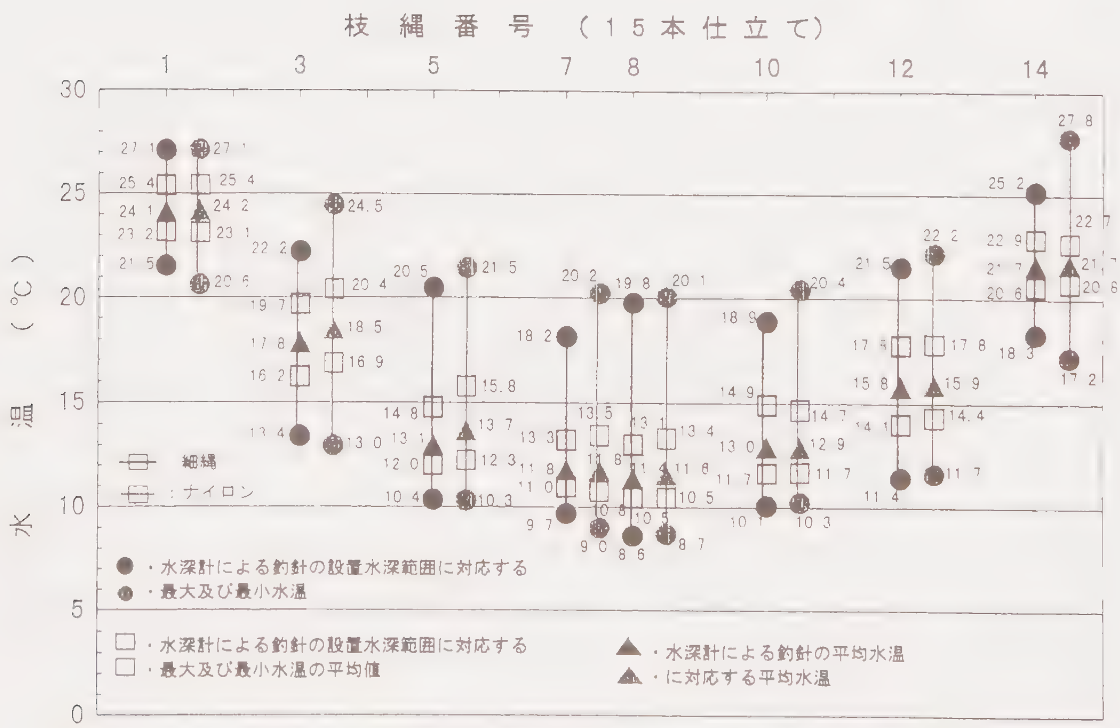


図３　各枝縄の釣針の設置水深範囲に対応する水温の平均値と最大及び最小値

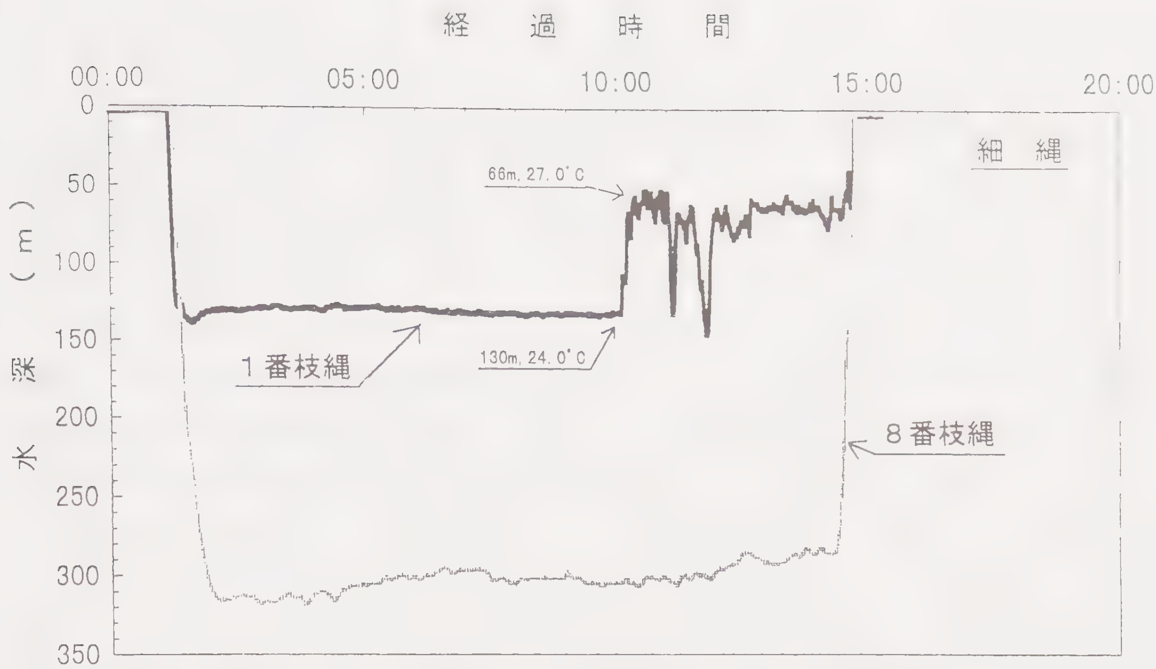


図4　釣獲されたメバチ（90cm、14kg）の遊泳運動

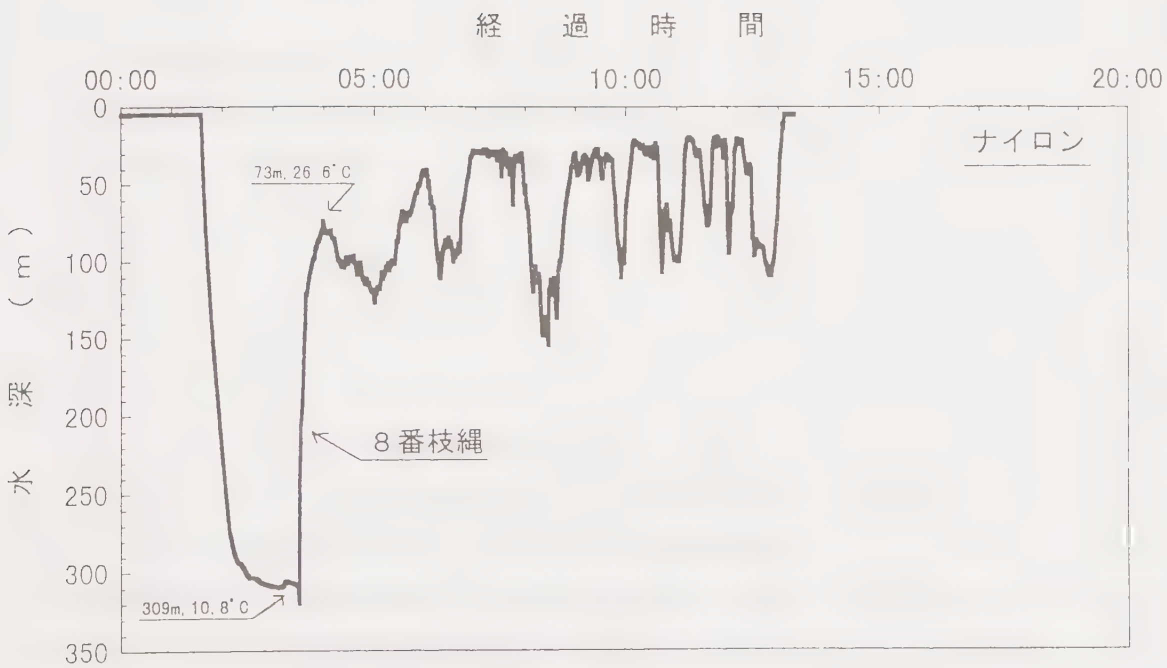


図5　釣獲されたメバチ（118cm、37kg）の遊泳運動

6）ソナー・魚探

西田　　勤（遠洋水研）
稲垣　　正（東大海洋研）
宮下和士（北大水産学部）

はじめに

まぐろ類の遊泳水深に関連する研究で、ソナー・魚群探知機を用いた場合、魚個体でなく魚群としての生態や遊泳水深に関する知見を得ることができる。本稿では、西豪州エスペランス沖におけるミナミマグロ幼魚加入量モニタリング音響調査（1996－97）で得られた情報をもとに、ミナミマグロ魚群（主に1歳魚）の遊泳水深を考察した。調査海域を図1に示した。

方　法

本調査の本来の目的は、ミナミマグロの加入量推定である。そのため、調査海域にランダムに設定したジグザグ定線上に調査船を動かし、全周ソナーで魚群を探索しライントランセクト法で加入量を推定する方法を用いている（Nishida et al, 1997）。調査は、毎年1月下旬から2月下旬に昼夜（24時間）行われた。全周ソナーは熟練したソナー士（日本人）が操作し、そのイメージより2種の魚群種（ミナミマグロないし餌生物：いわし類・さば類）を判別し、魚群重量（トン数）も推定する。この時、ソナー発信器の仰角と魚群までの水平距離より魚群の遊泳水深が計算できる。計量魚群探知機は、ソナー士の魚群推定トン数を、魚探でも計測・推定し、両者を比較・検討するために補助的に用いられている。

今回、これらの情報と調査で収集した環境情報を解析し、ミナミマグロ幼魚の遊泳水深とその変動メカニズムを整理した。特に、地元まぐろ漁業者が経験的に得た知識（例えば、朝夕まぐろは浮上するなど）に関しても、実際のデータを解析し確認した。尚、本調査において魚種は竿釣り、さびき釣り、曳縄などで確認されており、ミナミマグロの誤確認の確率は極めて少ないことがわかっている（Shono and Nishida, 1997）。

結果と考察

1）遊泳水深

図2に、全周ソナーで発見されたミナミマグロ魚群の昼夜別遊泳水深を示した。これによると、大半のミナミマグロ魚群は水深10－40mで発見されている。海洋観測の結果、時期・海域により異なるが、表面混合層は40m位で、水温躍層は40－70mである（Nishida et al, 1997）。従って、ミナミマグロ魚群の大半は混合層でを遊泳しているといえる。又、昼間と夜間の魚群発見数は約3：1である。夜間に発見数が少ないのは、魚群形成されにくいからともいわれるが、はっきりした理由は不明である。グラフよりミナミマグロ魚群は夜間のほうが若干浅いとことを遊泳していることがわかる。これは、成魚（例えばメバチ）の場合と逆となっている（宮部・岡本, 1998）。

2）時間帯による遊泳水深

図3は、ソナーで発見されたミナミマグロ群の遊泳水深を時間別に示している。図2と同様に、10－40mが主な遊泳水深である。また、朝夕（午前8時前後と午後4時前後）において、遊泳水深の幅に広がりが見られる。これは、記録型標識やピンガー（超音波発信機）による追跡調査の結果に一致している（Davis, 1994; 西田, 1996; 宮部･岡本, 1997）。この原因は、餌や日照との関係と推測されているが、詳しくは不明である。

3）遊泳水深と表面水温

図4は、全周ソナーで発見されたミナミマグロ魚群遊泳水深と表面水温の関係を示している。19.3－21.2oCの範囲で大半の魚群が発見されている。特に、19.7-21.6oCの範囲では、魚群は表面から水深100mまで広い範囲で遊泳している。これは、ミナミマグロの適水温である19.0-19.5oCの水塊が遊泳水深にあたるところまでに広がっているからである。

4）遊泳水深と天候

図5は、ソナーで発見されたミナミマグロ魚群の遊泳水深と気圧･風力の関係を示している。特に、気圧が高く、風力が強い時に魚群が浮上する傾向が解る。理由は、混合層がより攪拌され餌生物が表層に移動しミナミマグロがそれを追って摂餌するためと考えられる。

図6は、ソナーで発見されたミナミマグロ魚群の遊泳水深と風向の関係を示したものである。東よりの風向の場合、魚群の遊泳水深は浅くなる傾向が見られる。

5）遊泳水深と底深

図7は、ソナーで発見されたミナミマグロ魚群の遊泳水深と底深の関係を示したものである。大陸棚までは海表面から最大水深100mのところまで広い水深範囲で遊泳している。ところが大陸棚を超えた200m以深の海域では、遊泳水深が40mまでと比較的浅い海域を遊泳している。理由は、それらの深い海域では水温躍層が浅いからである。大陸棚のホットスポットと云われる海山、海台、キャニオンさらに大陸棚斜面では、湧昇流が活発で餌生物も多く、ミナミマグロ魚群も多く集まり遊泳水深に影響を与えている（Nishida et al, 1997）。

おわりに

ミナミマグロ幼魚の遊泳水深とその変動メカニズムを多面的に考察した。一般に、まぐろ類の遊泳水深は、魚種、年齢、海域、海洋環境、餌の分布、生理状態により異なる。従って、本研究の場合、特定沿岸海域におけるミナミマグロ1歳魚の魚群遊泳水深に関する知見として、理解すべきである。その一方、遊泳水深の変動に関し、記録型標識、超音波追跡で得られた知見と似た点もあり、個体として、魚群として類似遊泳パタンを示す場合もあることも理解できた。

今後、ソナーを使用しまぐろ類の遊泳水深を研究する場合には、熟練ソナー士が全周ソナーを操作し、確実に魚種確認ができることが2点が前提条件となる。

遊泳水深のメカニズムが解れば、漁業者と管理者にとり、お互いに逆の意味でメリットがある。即ち、漁業者にとり具体的な漁獲戦略が打ち出せる。逆に、管理者にとって特定サイズのまぐろ漁獲を規制するため、漁具使用や漁場･漁期に関する具体的規制を展開できる。その意味で、遊泳水深の研究は今後も引き続き重要な課題となろう。

本調査研究を通し、魚探は動きに早い浮魚類の調査には不向きであるがわかった。その点、全周

ソナーは魚群を広い範囲で、しかも遊泳水深全体をカバーし発見できるので、加入量推定のみならず遊泳水深研究にも有効であることが示された。

文　献

Nishida T., T. Inagaki, K. Miyashita, H. Kishino and J. L. Laake（1997）Preliminary results of acoustic survey data analyses for juvenile southern bluefin tuna (Thunnus maccoyii)（1996-97). 第3回ミナミマグロ保存委員会科学者会議（CCSBT／97／16), 10pp.

Shono, H. and T. Nishida (1997) On accuracy of the estimated school weights by sonar specialists. 第9回ミナミマグロ加入量モニタリング調査ワークショップ（RMWS／97／23). 10pp.

宮部尚純·岡本浩明（1998）まぐろ類等大型浮魚の遊泳水深に関連する研究（研究例：超音波発信機）.本誌、xx-xx.

Davis, T.L.O. (1994) Behavior of southern bluefin tuna determined by ultrasonic telemetry. 第6回ミナミマグロ加入量モニタリングワークショップ（RMWS／94／ 9). 15pp.

西田 勤（1996）超音波テレメトリーによるまぐろ類生態の研究. 月刊超音波TECNO 8（No.8), 33-37.

Nishida, T. V. Lyne, R. Scott and K. Itoh (1997) Preliminary spatial analyses on juvenile southern bluefin tuna（Thunnus maccoyii）in the acoustic survey area off Esperance in Western Australia. 第9回ミナミマグロ加入量モニタリング調査ワークショップ（RMWS／97／23), 10pp.

【質疑応答】

高橋（開発センター）：昼と夜で発見率が4：1となっているが、現存量は同じであるはずである。この場合、どちらを現存量と考えるのでしょうか。

西田：夜は魚群を形成しにくく、深いところにいるために発見率が低いものと考えています。

澤田石（開発センター）：魚群のトン数はソナーによって推定したものでしょうか。ソナーの影像はクロマグロのものと似ているのでしょうか。

西田：クロマグロのものと似ていると考えられています。

小網（海洋圏研）：計量魚探でのトラブルを教えていただきたい。ホットスポットとは何でしょうか。

西田：魚探で魚群の大きさ、ソナーで魚群数を調べる予定でしたが、魚群の大きさが推定できなかったことがトラブルのひとつでした。ホットスポットとは海底峡谷のような餌の豊富な場所を意味します。

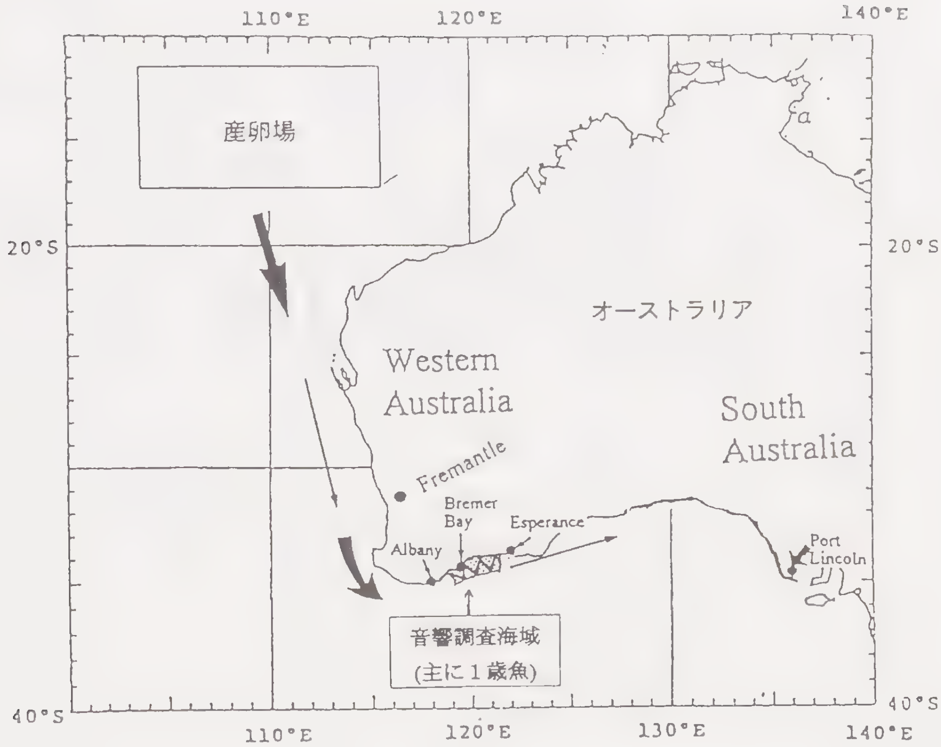


図1　ミナミマグロ音響調査海域

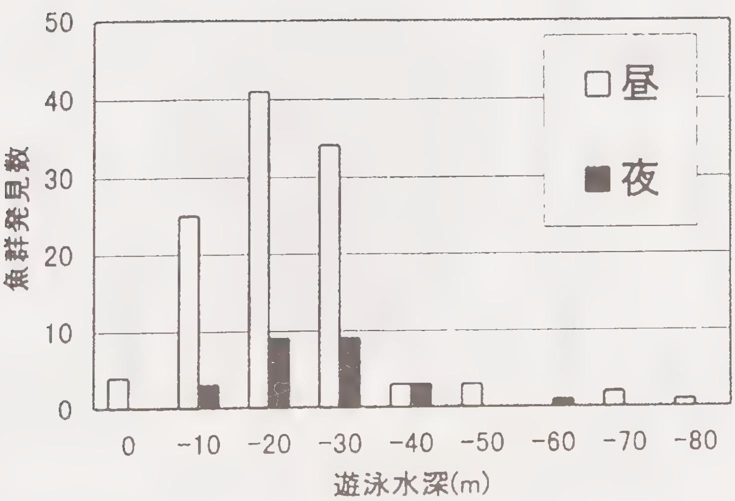


図2　昼夜別の遊泳水深
ソナーで発見されたミナミマグロ魚群数頻度分布

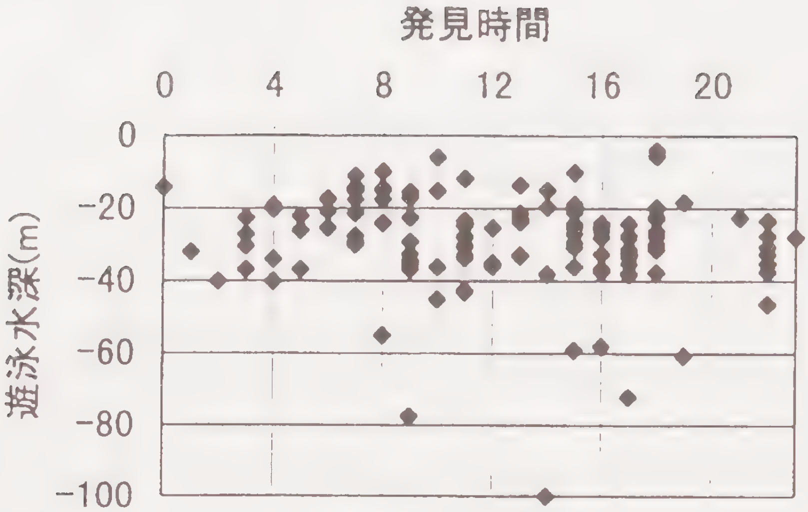


図3　遊泳水深と発見時間

ソナーで発見されたミナミマグロ魚群（n＝138）

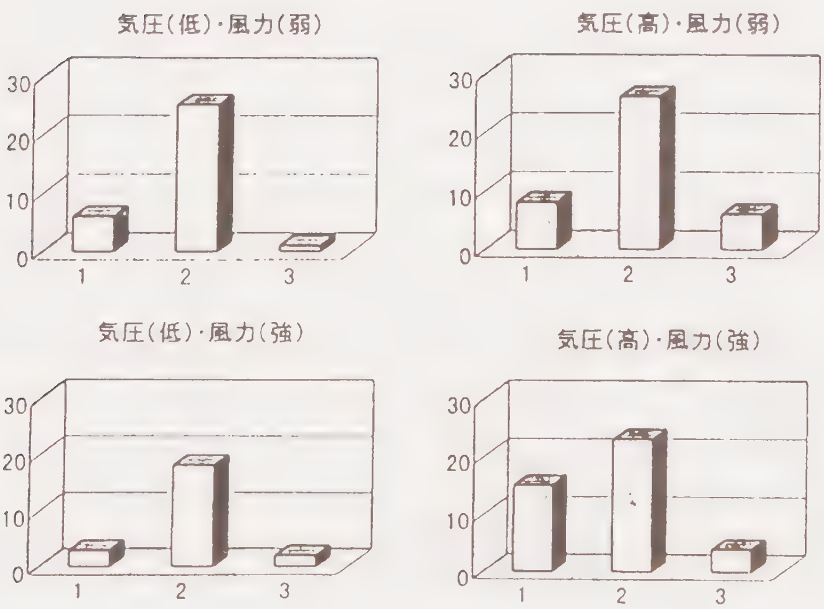


図4　遊泳水深と天気

ソナーで発見されたミナミマグロ魚群数（n＝137）

縦軸：魚群発見数

横軸：遊泳水深　1＝0−20m、2＝20−40m、3＝40m以深

風力：弱＝ビューフォート階級0−1、強＝2以上

気圧：弱＝1010hp、強＝1010hp以上

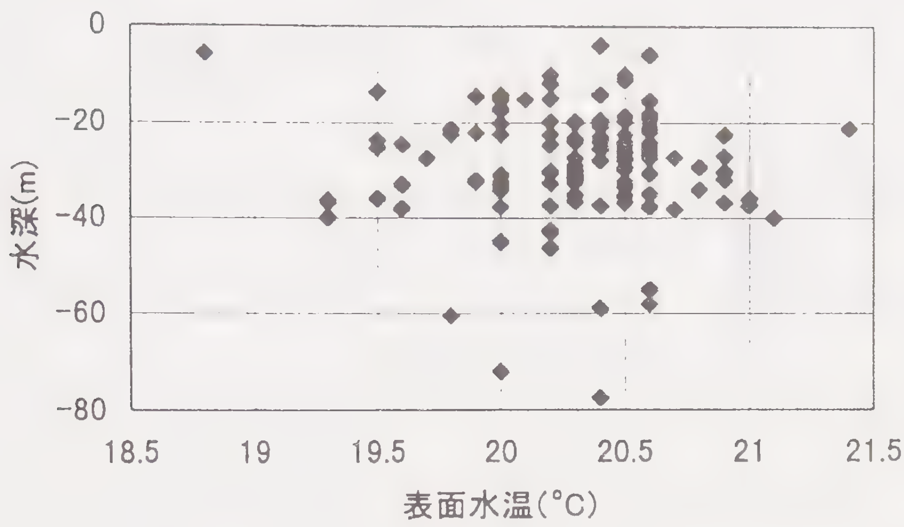


図５　遊泳水深と表面水温
ソナーで発見されたミナミマグロ魚群（ｎ＝138）

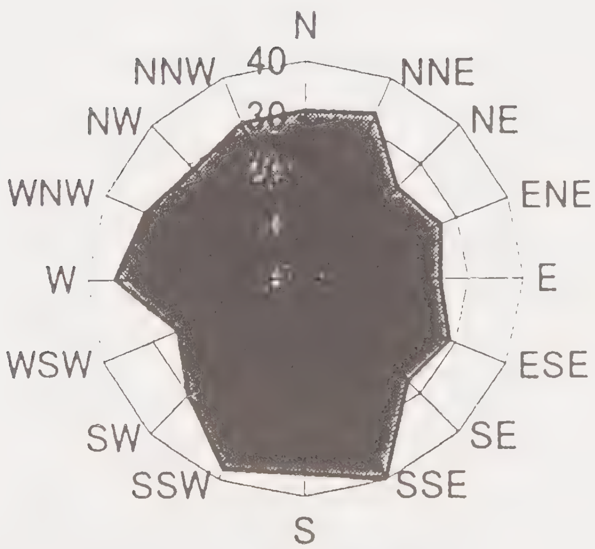


図６　風向と平均遊泳深度（ｍ）
ソナーで発見されたミナミマグロ魚群データに基づく
（注）０、10、20 ――は水深（ｍ）を示す

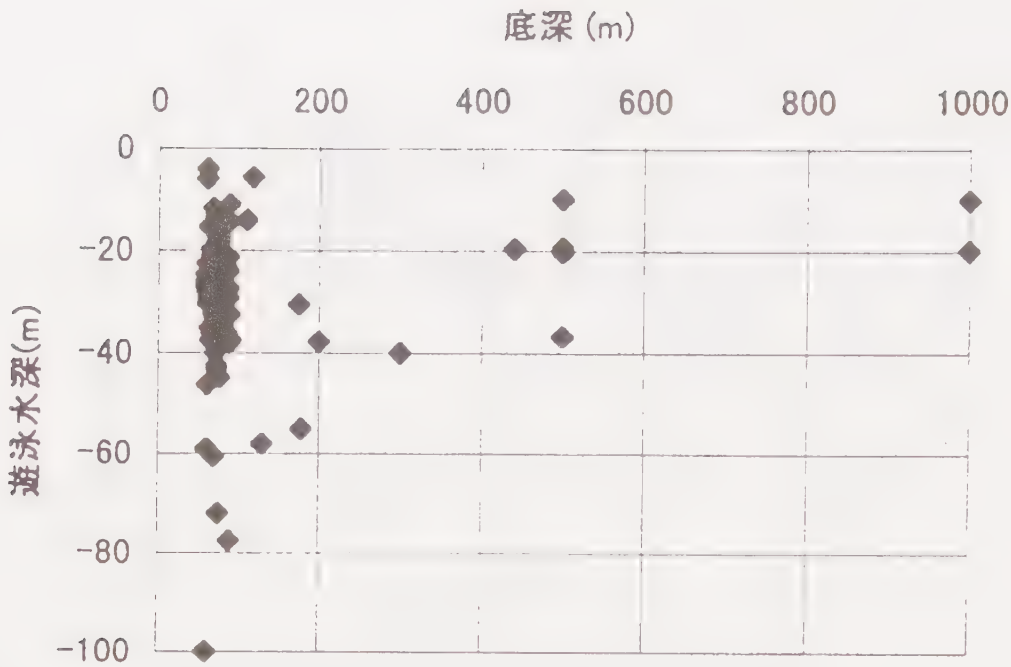


図7　遊泳水深と底深の関係
ソナーで発見されたミナミマグロ魚群（n＝136）

(4) 研究成果の活用

中 野 秀 樹（遠洋水研）

1．はじめに

まぐろ類等の遊泳水深に関する新たな調査・研究技術について、その研究成果を含めて各演者に詳細な説明をいただいた。これら技術は個々に注目しても興味深いものがあるが、本稿では、その調査・研究分野での今後の展開また、まぐろ漁業そのものへの影響や応用を含めて論じてみたい。そのためには、まぐろ漁業およびその調査・研究の歴史の概略をおさえておく必要があるだろう。日本のまぐろはえなわ漁業は、1952年に漁業海域の規制がとかれると短期間のうちに、その漁場を世界中に拡大していった（Suzuki 1988)。具体的には、1956年にはすでに大西洋に進出し、1970年にはおよそまぐろが分布する、世界中の海洋にその漁場を展開した。これに対する研究体制であるが、1960年代、1970年代にはまぐろ・かじき類の生物学、あるいは漁業から得られる情報を利用しての、分布・回遊、漁場の変遷等が研究の中心であった。

一方、世界の主要なまぐろ漁場を含む海域で、まぐろ類が国際条約に対応した国際漁業管理委員会の管理下に置かれるにつれて、特に遠洋水産研究所でのまぐろ研究は、漁獲成績報告書資料に基づく資源研究へと移行していった。まぐろ類の生物学および生態研究への調査努力は相対的に低い比重が置かれる状態が1980年代以降続いていた。

近年、資源研究が進むに連れて、ミナミマグロ幼魚モニタリング調査等、漁業からの情報のみに頼らない解析、あるいはさらに詳細な情報を漁業から引き出す試みが模索されるようになった。また環境保護に対して高まる国際世論は、国連決議「責任ある漁業の行動規範」等に見られるように、これまで漁獲対象となっていなかった混獲される生物や生息環境としての海洋生態系に対し、悪影響を及ぼさないという挙証責任を漁業サイドに求めている（かつお・まぐろ年鑑 1997)。今回発表されたまぐろ類の生息水深を解明するための新技術は、まさにこのような背景をうけて、今後の進展が期待される分野である。以下にこれら新技術を概観して、これまで述べた背景とともに今後の可能性について述べる。

2．新技術のメリット・デメリット

表１に今回取り上げられた５つの新技術で新たに得られる情報を、表２に得られる情報や調査費用などの面から、そのメリット・デメリットをあげ比較した。それぞれの技術には一長一短がある。例えば、枝縄別の漁獲資料を収集するためには、特別な機器は必要ないが、おおよその遊泳水深しかわからない。しかし、安価に大量の資料を収集することは可能である。一方、小型水深水温計を使用すると漁獲された固体ごとの正確な漁獲水深および水温を記録することが可能であるが、機器を取り付けた針に魚がかかる必要があるために、解析に耐えうるような資料数を収集するためには、大量の機器を使うにしても、非常に時間がかかることになる。超音波発信機およびアーカイバルタグを装着した魚類の行動追跡試験では、漁具を介しない魚類の自由な状態での行動観察が可能である。問題点としては、超音波発信機を使用した行動観察は現在、一個体の

行動観察をするために調査船が追跡しており、船舶の運航費を考えれば、資料を得るために莫大な調査費用がかかるということである。この点についてはアーカイバルタグも同様で、単価が約10万円以上することから、再捕率を考慮して放流するとなると、かなりの数量を放流しなければならず、多額の調査費用が見込まれることとなる。ソナー・魚探については、超音波発信機およびアーカイバルタグの調査が、個体単位の情報を収集するのに対し、群れ単位の行動を観察することができる強みがある。しかし、数種の魚群が入り交じり、離合集散を繰り返す場合は、魚種の識別が難しい欠点がある。また調査には、性能のいいソナー・魚探を積んだ探索船のほかに、経験豊富なソナー手のような人員もかかせない。

このように全体を通じていえることは、どの技術もこれまで知見のなかった情報が得られるが、飛行機の狭い窓から違う方向を見ているように、異なる切り口の一部の情報しか得られないということである。ただし、今後の可能性としては、いくつかの調査を組み合わせることにより、これまで得られていなかった、より確度の高い知見が得られる可能性があることも記しておきたい。

3．今後の期待される研究成果

これら新技術を使用して期待される今後の研究成果について表3に4つに大別し要約した。

1）の魚類の生態研究の新たな進展には、まぐろ漁業で漁獲される種類ごとの生息水深の把握、魚類の日周行動および回遊経路の解明などが含まれる。これまで、枝縄別漁獲資料にカテナリー曲線のあてはめ、あるいは深度計、フックタイマーなどで一部の魚種や海域で、その漁獲水深が明らかにされてきたが（Hanamoto 1974、Boggs 1992、 Nakano et al. 1997 など）、超音波発信機やアーカイバルタグを使用することにより、漁具とは関係のない自由な魚の遊泳水深の情報が収集されよう。また、これまでの従来型の標識放流では、放流地点と再捕地点間の経路が不明であったが、アーカイバルタグを使用して得られる情報から、移動経路についても明らかにされるだろう。

2）の資源研究への応用としては、新たに得られる回遊経路に関する情報から、これまで資源管理単位として考えられていた系群についての見直しも起こる可能性がある。また、枝縄別漁獲情報、小型水深水温計から得られる漁獲深度に関する情報は、これまで資源解析に使用されていたCPUEの標準化についても、魚種ごとの正確な深度別漁獲効率を新たな補正項として導入することができよう。さらには、資源量の推定についても、見直される必要があるだろう。

三番目として、3）効率的で選択的な漁法の開発を取り上げた。これは1）でとりあげた研究成果の応用として可能になるものである。具体的には、枝縄別漁獲資料および小型水深水温計で得られた深度別漁獲情報から、漁獲対象魚種を最も効率的に漁獲できる深度に漁具を設置する。また超音波発信機およびアーカイバルタグで得られた行動情報から、対象魚種の索餌時間を考慮した操業時間を設定する。さらに、魚種別の回遊経路・回遊時期を考慮した漁場の選択が可能になる。このような情報を活用することにより、これまで以上に対象魚種に焦点を絞った操業形態にすることにより、効率的で選択的な漁業が可能になるだろう。

最後に4）混獲生物回避技術への応用を挙げた。これは3）の効率的で選択的な漁法のまったくの裏返しになるだろう。つまりまぐろ漁業で混獲される生物の生息水深、日周行動、索餌時間、

回遊経路などを知ることにより、混獲をさけたい生物の生息水深を避け、索餌時間をはずして漁具を設置し、回遊経路をさけて漁場を選択することは可能だろう。ただし、混獲生物を避けるために対象魚種の漁獲効率が下がる可能性もあるので、混獲が避けられない場合は、他の手段と組み合わす必要もあろう。

4．健全な漁業の将来像にむけて

国連の「責任ある漁業のための行動規範」に見られるように、今日、漁業には対象とする漁業資源の適正な利用のみならず、それ以外の生物を含め、海洋生態系に対してこれを健全に保つことが求められている。そのためには、1）資源の適性管理が行われていること、2）目的としない生物への影響を最小限にとどめること等を国内外にアピールする必要がある。さらに限りある資源を利用するので、3）経費のかからない省エネで効率的な漁業のありかたも求められよう。2）については、「生態系にやさしい」という言葉がよく用いられるようであるが、特定魚種だけを間引きすることが、はたして本当に「生態系にやさしい」のかという議論もあるが、ここでは論議しない。いずれにしても、本シンポジウムで紹介のあった新技術が、これから望まれる漁業の将来像の構築のために少なからず貢献するであろうことは、間違いないであろう。

文　献

Boggs, C.H. 1992: Depth, capture time, and hooked longevity of longline-caught pelagic fish: Timing bites of fish with chips. Fish. Bull., 90(4): 642-658.

花本栄二 1974: メバチに関する水産海洋学的研究 -I，東部熱帯太平洋におけるマグロはえなわの漁獲深度. La mer （日仏海洋学会誌），12: 128-136.

かつお・まぐろ年鑑 1997： 環境問題、 かつお・まぐろ年鑑 1997年版、p67-75、水産新潮社、東京.

Nakano, H., M. Okazaki and H. Okamoto 1997: Analysis of catch depth by species for tuna longline fishery based on catch by branch lines. Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish., 34: 43-62.

Suzuki, Z. 1988: Study of interacion between longline and purse seine fisheries on yellow fin tuna, Thunnus albacares (Bonnaterre). Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 25: 73-144.

yellowfin tuna, *Thunnus albacares* (Bonnaterre). Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., 25: 73-144.

表1　それぞれの調査技術の特徴

技術名	得られる情報
枝縄別漁獲資料	魚類のおおよその釣獲深度・水温が把握できる
小型水深水温計	魚類の正確な生息水深・水温、釣獲時間がわかる
超音波発信機	漁具を介しない生物の自由な状態での生息水深・日周行動などがわかる
アーカイバルタグ	生物の長期間にわたる移動・行動が観察できる
ソナー･魚探	魚群の性状、群れ単位の生息水深、行動が観察できる

表2　魚類の遊泳水深研究に使用される新技術のメリット・デメリット

技術名	メリット	デメリット
枝縄別漁獲資料	特別な装置･費用が要らない	釣獲時間、正確な釣獲深度･水温はわからない
小型水深水温計	正確な釣獲深度･水温が把握できる	情報を得られる個体数が少ない、特別な機器が必要
超音波発信機	漁獲時以外の生態情報の収集が可能	情報を得られる個体数が少ない、調査経費が高い
アーカイバルタグ	調査中の管理は不要、長期間の観察が可能	調査経費が高い、回収確率が低い
ソナー･魚探	群れ単位の生態情報の収集が可能	調査経費が高い、魚種込みの群れの場合は種の識別が困難

表３　今後期待される新技術の応用分野

１．魚類の生態研究の新たな発展
　　種類ごとの生息水深の把握
　　魚類の日周行動の解明
　　魚類の回遊経路の解明

２．資源研究への応用
　　これまでの使用された資源管理単位としての系群の見直し
　　資源解析に使用するCPUEの新たな補正
　　資源量推定に関する補正

３．効率的で選択的な漁法の開発
　　対象魚種の生息水深にあわせた漁具の設置
　　対象魚種の索餌時間を考慮した操業時間の設定
　　回遊経路・時期を考えた漁場および漁期の設定

４．混獲生物回避技術への応用
　　混獲生物の生息水深を避けた漁具の設置
　　混獲生物の索餌時間をはずした操業時間の設定
　　混獲生物の回遊経路・時期をはずした漁場および漁期の設定

(5) 総合討論

座長　須田　　明（元遠洋水研）

鈴木（遠洋水研）：本日の総合討論については特にテーマを決めておりません。本日の研究発表の中でもっと聞きたかったことや意見がありましたらぜひお願いします。座長は鮪の研究を長いあいだやっておられた須田さんにお願いいたしました。最近の情報の提供とかも含めてみなさんの自由な意見の交換の場にしたいと思います。

須田（座長）：今日は漁業の指導や研究にあたられている各県の水産試験場の研究員の方々や、教育に携わられている水産高校の先生方もこられているので、まずそれらの方々の関心事項のあたりから議論をはじめてはいかがかと思います。例えば今日いくつかの発表を聞いておりますと各地域の近海まぐろ操業の指導にかなり苦労されておられることがよく理解できました。そのへんのところとか、研究については、アーカイバルタグによる魚類遊泳層の時空間的変動などは漁業にとって非常に重要な情報になると思います。漁具のふかれの問題は漁獲にかなりの影響を与えているのは明らかでしょう。あるいはマイクロネクトンの分布と魚の遊泳層や索餌習性との関係とか、話題は豊富にあると思います。ではどなたか口火を切って発言をお願いします。

山中（元遠洋水研）：ピンガー追跡とか小型水深水温計(SBT)による魚の遊泳層の調査は非常に興味深く拝聴しました。人間が見た海ではなく魚が見た海という点で重要な分野であると思います。そのなかで、海中の光学的調査や魚の波長別感受性の研究なども行ってみてはどうかと思いますが。たとえばピンガーに受光器をつけるとか、どうでしょうか。

水野（遠洋水研）：海水中の明るさというのは海水の透明度と当然ながら関連しているのですが、アーカイバルタグはそれを記録していると思います。

須田（座長）：光りの問題というのは魚の成熟とも関係していると思います。今日の二平さんの発表にもありましたが、比較的成熟のすすんだカツオの個体が南にいるとか、将来、トロガツオの行動を理解するにあたって非常に役にたつのではないかと思います。さて次に、議論の幅をひろげましょう。将来の資源研究の発展につながるような生理生態に関する基本的知識の蓄積ということが非常に重要だと思います。そのためにどのような情報をどのようにして収集するかが大事であり、情報収集システムというものをお互いに早めに意見交換しながら構築してゆく必要があると思います。何でも結構ですからどなたか御意見お願いします。

高橋（開発センター）：中層トロールを用いることによってクロマグロの初期幼魚の採集に初めて成功したということですが、同じ方法で幼魚の餌となるものも当然ながら採集できるものと思います。クロマグロ幼魚を頂点とした彼等の生物的環境という、今まで欠除していた情報がまさ

に解明されようとしており、これができるのは遠洋水研だけだと思います。その先の捕食者についてはまた別の採集方法を考えなくてはいけないかとは思いますが、ぜひさらにつっこんだ研究を続けてもらいたい。

鈴木（遠洋水研）：我々もぜひやりたいと考えています。クロマグロだけでなく他の魚や無脊椎動物も当然網に入ってくるわけです。それらの研究にはなかなか手がまわらないのですが、頭足類や一部の魚については専門に興味を持っておられる方々に頼んでおります。この方面の研究もたいへん重要になってくるので、やらざるおえないと思います。これらの標本の処理について伊藤のほうから説明してもらいます。

伊藤（遠洋水研）：サバ型魚類以外の魚類と他の生物は意外と少ないという印象がありました。当所、ハダカイワシが多くとれるだろうと予想していたのですが、意外にもそういうことはありませんでした。中層トロールだけでなくボンゴネットやアイザックネットを同時に平行して使用する総合的調査が必要だろうと思います。

須田（座長）：宮部さんのデータをみていると夜と昼とで魚の遊泳水深が極端に異なっていることがわかりますが、魚は餌を夜食べているんでしょうか、あるいは昼なのでしょうか。これは非常に重要な点だと思いますが。
宮部（遠洋水研）：正直なところ、よくわからないのが本音です。しかしながら開発丸のデータや他の方々の研究発表をみていると、特定の時間帯で釣れているという感じはしません。久米さんが昔やられた仕事で、メカ縄を用いてメバチが夜も釣れています。また中国の小型船は非常に浅い縄を夜に入れてメバチを釣っていると聞いています。夜の操業をやってみるというのも面白いかと思います。というのも仕立てが浅いので鉤数が増やせるからです。今のところ事例が少ないのでなんとも言えないのですが、もう少しデータが増えてくれば非常に面白いことがわかるかもしれません。

新田（JANUS）：アーカイバルタグのデータで先程、腹腔内温度が下がることによって餌を食べたタイミングがわかるとのことでしたが、クロマグロの若齢魚にかぎって言えば腹腔内温度が一時的に下がる現象は昼間だけで，夜はさがりません。ですからクロマグロの若齢魚はほとんど昼間に摂餌している可能性が高いものと考えられます。

須田（座長）：そのような試験をシステマチックにやっていくことが非常に重要だと思います。最近はメバチも熱帯マグロになっているのですね。我々、昔はメバチを熱帯性のマグロとは考えなかったのですが、いろいろ話しを聞いてみるとそういうこともあるなと感じます。とは言いながら，メバチとキハダの違いをもっと基本的な生理生態から理解して、そして資源管理のすすめ方を整理していただきたいと思います。おそらく十分成長して遊泳層が深くなったメバチの物質代謝とキハダの物質代謝は非常に違うでしょう。また、非常に若いメバチと年をとったメバチの

物質代謝も非常に違うものと考えられます。キハダとメバチがどう違うのか、ということをもっとしっかりと把握しておかないとこれからの資源管理としては問題が残るような気がします。

さて、遠洋水研の調査船の動かし方について少し意見があります。例えば、ピンガーの試験と餌生物の試験をもっと組み合わせてみるとか、それから遊泳層の調査や小型水深水温計とピンガー追跡調査を組み合わせてみるとかしてデータを1対1で対応させて評価することが重要だと思います。別のフィールドでの経験の平均的な像を重ねあわせて2つの要素の関係を考えるというのがこれまでのやり方だったと思います。ここでひとつ観点を変えて、1つの調査船で、ある位置で2つも3つも調査を同時におやりになれば、また、新しい展開が期待できるのではないかと思います。

小網（海洋圏研）：須田先生が言われたようにシステム漁業というのがこれから大事になってくると思います。海底地形にどのようにミナミマグロの1才魚がついているのかという研究のなかでひとつ気がついたことがあります。海底地形をみる場合そこにどういう具合に潮があたっているかを調査することが重要だと思います。直接潮があたっているところには魚はいないと考えられます。陰になっている反対のよどんでいる側にいるかというようなことも調査していただきたい。また、飛行機、魚探、ソナーを用いてミナミマグロ幼魚の調査をされているのですが、潜水艦での調査というような新しいシステムも考えてみてはどうでしょうか。海上自衛隊の掃海作業や世界の艦船の調査をみるとうらやましいくらいいろんな機械が出てきます。例えば護衛空母と自動操縦ヘリコプター等を使ってみるとか。基本的なシステムを勉強する意味もありますが、これらのシステムはミナミマグロの調査に応用できるのではないかと思います。

須田（座長）：ありがとうございました。他に御意見はございませんか。

一色（神奈川水総研）：私達が知りたいことは何故好不漁という現象が起こるのかということです。例えば何故今西経のメバチが良くなっているのか、等は良い例かもしれません。ついこのあいだまで漁が悪かったのにエルニーニョになってよくなった、といっても、そのメカニズムを聞かれても答えられないのが現状です。須田さんが先程言われたように、平均に平均を重ねてもやはり平均しか見えてこない。新しい機器を取り入れた研究を行って補完していかないと、漁海況の面でも先にすすまない。はえ縄という漁具がどういう特性を持っているのかを把握しておかないと、魚を取るという面で足をすくわれる。CPUEの標準化という資源解析の面でも足をすくわれる。どのやりかたがどういう利点を持っているのかを整理してお互いを補完してゆくかたちをとっていくべきだと思います。

須田（座長）：今のような意見は非常に重要だと思います。漁具の特性を知るというのは漁業にとっても研究にとっても大事なことだと思います。

鈴木（遠洋水研）：いつ餌を食っているかということに関してはかなり大雑把なことしかわかっ

ていないのが現状です。例えばDSLと魚の遊泳層との関係はどうかとか、夜中は浅いところ、一方昼間は深いところで索餌しているとか、何を食べているのか、あそこに何がいるのか、DSLは昼間はあんなところにあるわけはないとか、いろいろ問題はあります。塩分計とかはいっそのこと水産庁から義務にするという風にしてくれたほうが気が楽だという話しもありました。行政に頼むというのは数をこなすという点でいいとは思うのですが、もうひとつ重要なこととして餌の問題があります。今まであまり餌の話しが出てこなかったわけですが、一番大事なもののひとつだというのは皆の一致した考えであるわけです。皆さんの異存がなければ、これに関連したデータをとるために水産研究所や開発センターも含めて、細かいデータがとれるようなやり方を考えながらすすめていきたいと思います。皆さんお忙しいので大変でしょうし、興味がない方もいらっしゃるかもしれませんが、ぜひやってくれという方もおられるかもしれません。何か意見がありましたらお聞かせください。

水野（遠洋水研）：確かに鈴木さんのおっしゃるとおりだと思います。DSLについてもはたして魚探のでみ判断していいのか、実際に採集して確かめるべきではないのかという問題があります。個人的には、実際に網を引くなりするとかいろんな具体的な作業をやるべきだと思います。

須田（座長）：私も水野さんの意見に賛成です。遠洋水研としてはいろんな組織の協力を得るのが第一のステップだと思います。データをひろげるためにはさらに別のことを考える必要もあるでしょう。そのためには遠洋水研自体が新しいアイデアを持たなくてはならないだろうと思います。それを育てるためには、例えば照洋丸を使って基本的なことをおやりになることも必要だと思います。非常にスジがとおったことであれば予算は当然つくのではないでしょうか。試験研究の基本とそれから漁業指導の基本というものを常に念頭に置きながら、目標達成のために協力を惜しまなければ、助け合いのできるより良い組織ができるのではないかと思います。本日は活発な討論ありがとうございました。

10. 水産試験場及び水産高等学校による調査実施概要

(1) 調査一覧表

A. 水産試験場

1. 青森県水産修練所

修練船　東　奥　丸（140トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9. 7. 4
入港年月日		9. 7. 14
操業回数		4
1回平均鈎数（本）		322
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	6
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	2
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	
	サメ類	30
	その他	6
水揚量	（トン）	
	（万円）	
漁場海洋観測（回数）		4
連続海洋観測（回数）		8
体長測定（尾数）		38
生殖腺調査（尾数）		38
胃内容物調査（尾数）		
標識放流（尾数）		
備考（寄港地）		

2. 宮城県

試験船　新　宮　城　丸（450トン）

項目 ＼ 航海次数		8－6	9－1	9－2
出港年月日		9. 2. 6	9. 4. 15	9. 6. 15
入港年月日		9. 3. 12	9. 5. 26	9. 7. 12
操業回数		20	29	30
1回平均竿・鈎数（本）		834	834	13
調査海区		4・5・6	4・6	4
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	648	433	3,453
	メバチ	35	77	26
	キハダ	24	53	374
	メカジキ		2	
	マカジキ	57	56	
	クロカジキ	10	4	
	シロカジキ			
	バショウカジキ			
	フウライカジキ	30	8	
	カツオ		7	5,409
	サメ類	201	163	
	その他		40	163
水揚量	（トン）	18.6	16.1	50.2
	（万円）	599	591	1,090
漁場海洋観測（回数）		16	15	22
連続海洋観測（回数）		34	41	28
体長測定（尾数）		116	162	931
生殖腺調査（尾数）				
胃内容物調査（尾数）				
標識放流（尾数）				287(カツオ)
備考（寄港地）		はえなわ	はえなわ	竿釣り

3．千葉県水産試験場

試験船　千　葉　丸（317トン）

項目＼航海次数		8－9	8－10	8－11	9－1	9－2	9－3
出港年月日		9．1．8	9．2．27	9．3．10	9．4．9	9．4．17	9．4．23
入港年月日		9．1．19	9．3．8	9．3．18	9．4．15	9．4．21	9．5．2
操業回数		6	10	5	9	7	8
1回平均竿・鈎数（本）		1330	14	15	17	18	18
調査海区		4	5	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ						
	ミナミマグロ						
	ビンナガ	95		2		1	10
	メバチ						
	キハダ	6				79	8
	メカジキ						
	マカジキ	16					
	クロカジキ	3					
	シロカジキ						
	バショウカジキ						
	フウライカジキ	14					
	カツオ		615	595	3,980	1,310	1,240
	サメ類	38					
	その他	2					
水揚量	（トン）	3.9	6.1	3.2	9.1	3.9	3.6
	（万円）	141	197	123	420	254	152
漁場海洋観測（回数）		12	10	10	6	5	12
連続海洋観測（回数）							
体長測定（尾数）		134	120	54	56	26	73
生殖腺調査（尾数）		8					25
備考（寄港地）		はえなわ	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り

千　葉　丸

項目＼航海次数		9－4	9－5	9－6	9－7	9　8	9－9
出港年月日		9．5．12	9．5．29	9．6．3	9．6．12	9．6．23	9．11．28
入港年月日		9．5．24	9．6．2	9．6．9	9．6．17	9．6．30	9．12．17
操業回数		10	5	6	5	3	12
1回平均竿・鈎数（本）		18	18	18	18	18	1610
調査海区		4	4	4	4	4	4・5
漁獲尾数	クロマグロ						
	ミナミマグロ						
	ビンナガ	300	2,600	2,146	740	720	113
	メバチ	964			700		26
	キハダ	26			5		2
	メカジキ						3
	マカジキ						108
	クロカジキ						16
	シロカジキ						
	バショウカジキ						
	フウライカジキ						23
	カツオ	5,950		100	2,250	2,400	
	サメ類						45
	その他						17
水揚量	（トン）	27.4	21.5	22.2	27.8	17.4	7.5
	（万円）	790	450	492	711	302	310
漁場海洋観測（回数）		9	2	7	4	7	24
連続海洋観測（回数）							
体長測定（尾数）		130	10	46	72	42	353
生殖腺調査（尾数）							23
備考（寄港地）		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	はえなわ

4. 東京都小笠原水産センター

試験船　興　　洋（46トン）

項目＼航海次数		9－1	9－2	9－3	9－4
出港年月日		9．10．28	9．11．17	9．12．16	9．12．17
入港年月日		9．10．29	9．11．20	9．12．16	9．12．18
操業回数		2	2	1	2
1回平均鈎数（本）		75	55	50	72
調査海区		4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ				
	ミナミマグロ				
	ビンナガ				1
	メバチ	5	3		1
	キハダ	1			
	メカジキ				1
	マカジキ				
	クロカジキ				
	シロカジキ				
	バショウカジキ				
	フウライカジキ				
	カツオ				
	サメ類			3	
	その他				
水揚量	（トン）	0.1			
	（万円）				
漁場海洋観測（回数）		2	2	1	2
連続海洋観測（回数）					
体長測定（尾数）		6	3		3
生殖腺調査（尾数）		6	3		3
備考（寄港地）					

5．神奈川県水産総合研究所

試験船　江の島丸（99トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9．7．19
入港年月日		9．7．19
操業回数		1
1回平均鈎数（本）		150
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	
	サメ類	4
	その他	
水揚量	（トン）	
	（万円）	
漁場海洋観測（回数）		1
連続海洋観測（回数）		
体長測定（尾数）		4
生殖腺調査（尾数）		
備考（寄港地）		

試験船　さがみ（48トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9．7．29
入港年月日		9．7．29
操業回数		1
1回平均鈎数（本）		80
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	
	サメ類	
	その他	
水揚量	（トン）	0
	（万円）	
漁場海洋観測（回数）		1
連続海洋観測（回数）		
体長測定（尾数）		
生殖腺調査（尾数）		
備考（寄港地）		

6．静岡県水産試験場

試験船　富　士　丸（311トン）

項目＼航海次数		8－7	9－1	9－2	9－3	9－4	9－5
出港年月日		9．1．20	9．4．10	9．5．14	9．7．1	9．8．19	9．10．16
入港年月日		9．2．20	9．4．22	9．6．9	9．7．16	9．9．7	9．11．14
操業回数		29	19	25	28	15	7
1回平均竿数（本）		15	18	15	15	16	23
調査海区		5	4	4	4	4	5
漁獲尾数	クロマグロ			1			
	ミナミマグロ						
	ビンナガ		221	3,208			
	メバチ		749		2	24	
	キハダ	2	354	2			
	メカジキ						
	マカジキ						
	クロカジキ						
	シロカジキ						
	バショウカジキ						
	フウライカジキ						
	カツオ	2,537	2,783	34	8,833	4,247	514
	サメ類						
	その他		112			22	
水揚量	（トン）	11.8	12.3	26.4	23.6	10.6	1.0
	（万円）	256	236	646	447	361	30
漁場海洋観測（回数）		15	9	34	10	14	11
連続海洋観測（回数）							
体長測定（尾数）		426	353	694	510	328	179
生殖腺調査（尾数）		54		9		45	17
標識放流（尾数）							
備考（寄港地）							

7. 高知県水産試験場

富　士　丸

項目＼航海次数		9－6
出港年月日		9. 11. 27
入港年月日		9. 12. 17
操業回数		6
1回平均竿数（本）		24
調査海区		5
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	1,672
	サメ類	
	その他	
水揚量	（トン）	5.6
	（万円）	182
漁場海洋観測（回数）		6
連続海洋観測（回数）		
体長測定（尾数）		220
生殖腺調査（尾数）		31
標識放流（尾数）		
備考（寄港地）		

試験船　土　佐　丸（214トン）

項目＼航海次数		8－15	8－16	9－1
出港年月日		9. 2. 7	9. 3. 7	9. 4. 9
入港年月日		9. 2. 25	9. 3. 24	9. 4. 20
操業回数		4	17	16
1回平均竿·鈎数（本）		6	9	10
調査海区		5	5	4
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ			
	メバチ		1	40
	キハダ	1	200	70
	メカジキ			
	マカジキ			
	クロカジキ			
	シロカジキ			
	バショウカジキ			
	フウライカジキ			
	カツオ	70	3,280	2,330
	サメ類			
	その他			10
水揚量	（トン）		5.9	5.5
	（万円）		59	203
漁場海洋観測（回数）		27	27	22
体長測定（尾数）		47	252	254
生殖腺調査（尾数）		47	94	
胃内容物調査（尾数）		47	94	
標識放流（尾数）		29	98	
備考（寄港地）		竿釣り	竿釣り	竿釣り

土佐丸

項目 ＼ 航海次数		9－2	9－3	9－4	9－5	9－6	9－7
出港年月日		9．4．21	9．5．7	9．5．11	9．5．16	9．5．19	9．6．10
入港年月日		9．4．28	9．5．11	9．5．15	9．5．18	9．5．23	9．6．19
操業回数		7	6	10	9	8	10
1回平均竿・鈎数（本）		7	10	10	11	11	9
調査海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ						
	ミナミマグロ						
	ビンナガ		110				750
	メバチ	1					
	キハダ	3					
	メカジキ						
	マカジキ						
	クロカジキ						
	シロカジキ						
	バショウカジキ						
	フウライカジキ						
	カツオ	3,130	2,400	4,910	2,800	2,250	660
	サメ類						
	その他	1	8				
水揚量	（トン）	7.5	4.9	11.4	5.6	4.1	8.2
	（万円）	162	154	256	67	117	195
漁場海洋観測（回数）		10	6	9	3	3	13
体長測定（尾数）		421	354	124	114	359	326
生殖腺調査（尾数）		25				30	
胃内容物調査（尾数）		25				30	
標識放流（尾数）							
備考（寄港地）		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り

土　佐　丸

項目＼航海次数		9－8	9－9	9－10	9－11	9－12	9－13
出港年月日		9．6．20	9．7．7	9．9．5	9．9．13	9．9．20	9．10．7
入港年月日		9．6．27	9．7．21	9．9．12	9．9．16	9．9．26	9．10．21
操業回数		10	6	1	1	2	14
1回平均竿・鈎数（本）		10	255	11	11	10	8
調査海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ						
	ミナミマグロ						
	ビンナガ	390	6				
	メバチ	40	1				
	キハダ	40	254			40	
	メカジキ						
	マカジキ						
	クロカジキ						
	シロカジキ						
	バショウカジキ		1				
	フウライカジキ						
	カツオ	2,020	2	320	2	180	980
	サメ類						
	その他						460
水揚量	（トン）	10.3	2.8	1.2		0.4	0.4
	（万円）	166	55	23		9	3
漁場海洋観測（回数）		8	23	9	8	11	27
体長測定（尾数）		274	263	60		60	209
生殖腺調査（尾数）		42	170	30			87
胃内容物調査（尾数）		42		30			87
標識放流（尾数）				65			70
備考（寄港地）		竿釣り	はえなわ（鉢数15枚）	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り

士　佐　丸

項目＼航海次数			9 −14	9 −15
出港年月日			9．10．22	9．11．11
入港年月日			9．10．28	9．11．20
操業回数			2	6
1回平均竿･鈎数（本）			11	255
調査海区			4	4
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ			15
	メバチ			
	キハダ			50
	メカジキ			
	マカジキ			1
	クロカジキ			
	シロカジキ			
	バショウカジキ			
	フウライカジキ			1
	カツオ		1,240	
	サメ類			
	その他			2
水揚量		（トン）	3.1	0.7
		（万円）	54	29
漁場海洋観測（回数）			9	34
体長測定（尾数）			186	50
生殖腺調査（尾数）			35	31
胃内容物調査（尾数）			35	
標識放流（尾数）				
備考（寄港地）			竿釣り	はえなわ（鉢数15枚）

8．宮崎県水産試験場

試験船　みやざき丸（169トン）

項目＼航海次数			8 −11	8 −12
出港年月日			9．1．16	9．2．6
入港年月日			9．1．29	9．2．18
操業回数			12	8
1回平均竿数（本）			16	15
調査海区			5	5
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ			
	メバチ			17
	キハダ		168	215
	メカジキ			
	マカジキ			
	クロカジキ			
	シロカジキ			
	バショウカジキ			
	フウライカジキ			
	カツオ		830	509
	サメ類			
	その他		115	65
水揚量		（トン）	1.8	1.3
		（万円）	23	18
漁場海洋観測（回数）			19	18
体長測定（尾数）			124	92
生殖腺調査（尾数）			10	5
胃内容物調査（尾数）			10	5
標識放流（尾数）				
備考（寄港地）				

みやざき丸

項目＼航海次数		8－13	9－1	9－2	9－3	9－4	9－5
出港年月日		9．3．4	9．5．7	9．5．26	9．6．5	9．6．15	9．6．26
入港年月日		9．3．14	9．5．19	9．6．3	9．6．12	9．6．23	9．7．11
操業回数		3	9	10	12	15	18
1回平均竿数（本）		15	15	12	10	11	15
調査海区		5	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ						
	ミナミマグロ						
	ビンナガ		4	780	1,930	1,329	
	メバチ	94	200	120		621	142
	キハダ	26	21	487		285	29
	メカジキ						
	マカジキ						
	クロカジキ						
	シロカジキ						
	バショウカジキ						
	フウライカジキ						
	カツオ	164	2,599	1,408	1,039	2,863	8,233
	サメ類						
	その他		34	8	1	1	39
水揚量	（トン）	4.9	5.9	15.1	20.4	25.4	23.7
	（万円）	10	122	328	449	535	349
漁場海洋観測（回数）		17	12	9	12	11	16
体長測定（尾数）		50	150	200	300	284	250
生殖腺調査（尾数）		5	10	15	20	20	10
胃内容物調査（尾数）		5	10	15	20	20	10
標識放流（尾数）			27	23	40	80	80
備考（寄港地）							

みやざき丸

項目 ＼ 航海次数		9－6	9－7	9－8	9－9	9－10
出港年月日		9．7．13	9．7．23	9．8．27	9．9．18	9．11．8
入港年月日		9．7．20	9．8．2	9．9．4	9．9．25	9．11．17
操業回数		20	13	21	11	3
1回平均竿数（本）		15	15	16	13	14
調査海区		4	4	4	4	5
漁獲尾数	クロマグロ					
	ミナミマグロ					
	ビンナガ					
	メバチ	8	106			
	キハダ	8	31	4,244	75	
	メカジキ					
	マカジキ					
	クロカジキ					
	シロカジキ					
	バショウカジキ					
	フウライカジキ					
	カツオ	5,904	510	4,232	171	1,017
	サメ類					
	その他		18	109	1,219	46
水揚量	（トン）	15.3	1.3	10.6	2.4	1.7
	（万円）	207	18	168	37	26
漁場海洋観測（回数）		10	9	11	9	11
体長測定（尾数）		150	50	300	86	50
生殖腺調査（尾数）		10	10	15	10	10
胃内容物調査（尾数）		10	10	15	10	10
標識放流（尾数）		40		59		
備考（寄港地）						

9．鹿児島県水産試験場

試験船　くろしお（260トン）

項目＼航海次数		9－1	9－2
出港年月日		9．5．20	9．12．8
入港年月日		9．6．13	9．12．17
操業回数		2	6
1回平均竿・鈎数（本）		8	487
調査海区		4	4・5
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		
	ビンナガ	63	83
	メバチ		25
	キハダ	1	
	メカジキ		1
	マカジキ		2
	クロカジキ		1
	シロカジキ		
	バショウカジキ		
	フウライカジキ		3
	カツオ	86	9
	サメ類		
	その他	9	
水揚量	（トン）	1.02	2.1
	（万円）	－	51
漁場海洋観測（回数）		72	6
体長測定（尾数）		159	124
生殖腺調査（尾数）		108	75
胃内容物調査（尾数）		108	75
標識放流（尾数）			
備考（寄港地）		竿釣り	テグス延縄

試験船　おおすみ（55トン）

項目＼航海次数		8－1
出港年月日		9．1．22
入港年月日		9．1．31
操業回数		4
1回平均竿・鈎数（本）		5
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	
	サメ類	
	その他	
水揚量	（トン）	－
	（万円）	－
漁場海洋観測（回数）		7
体長測定（尾数）		
生殖腺調査（尾数）		
胃内容物調査（尾数）		
標識放流（尾数）		
備考（寄港地）		曳縄

10. 沖縄県水産試験場

試験船　図 南 丸（170トン）

航海次数 / 項目		9－1	9－2
出港年月日		9．7．28	9．9．1
入港年月日		9．8．1	9．9．4
操業回数		2	2
1回平均鈎数（本）		410	406
調査海区		5	5
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		
	ビンナガ		
	メバチ		
	キハダ		
	メカジキ		
	マカジキ		
	クロカジキ		
	シロカジキ		
	バショウカジキ		
	フウライカジキ		
	カツオ		
	サメ類		
	その他		
水揚量	（トン）	0.1	0.1
	（万円）	0	0
漁場海洋観測（回数）		3	3
連続海洋観測（回数）		1	1
体長測定（尾数）		10	6
生殖腺調査（尾数）		2	3
備考（寄港地）		（漁獲量＜100kg）	

B. 水産高等学校

1. 北海道教育庁実習船管理局

実習船　北　鳳　丸（386トン）

項目＼航海次数			9－1
出港年月日			9．10．8
入港年月日			9．12．5
操業回数			17
1回平均鈎数（本）			1,507
調査海区			3
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		2
	ビンナガ		14
	メバチ		134
	キハダ		4
	メカジキ		10
	マカジキ		6
	クロカジキ		3
	シロカジキ		
	バショウカジキ		
	フウライカジキ		
	カツオ		3
	サメ類		1
	その他		39
水揚量		（トン）	5.8
		（万円）	—
漁場海洋観測（回数）			17
連続海洋観測（回数）			20
体長測定（尾数）			174
生殖腺調査（尾数）			73
備考（寄港地）			シンガポール

実習船　若　竹　丸（424トン）

項目＼航海次数			8－1	9－1
出港年月日			9．1．20	
入港年月日			9．3．6	
操業回数			13	
1回平均鈎数（本）			1,534	
調査海区			6	
漁獲尾数	クロマグロ			操業中
	ミナミマグロ			
	ビンナガ		690	
	メバチ		330	
	キハダ		41	
	メカジキ		2	
	マカジキ		17	
	クロカジキ		1	
	シロカジキ			
	バショウカジキ			
	フウライカジキ		26	
	カツオ		3	
	サメ類		52	
	その他		35	
水揚量		（トン）	24.6	
		（万円）	972	
漁場海洋観測（回数）			13	
連続海洋観測（回数）			16	
体長測定（尾数）			1,110	
生殖腺調査（尾数）			420	
備考（寄港地）			ホノルル	

2．青森県立八戸水産高等学校

実習船　若　潮　丸（424トン）

項目＼航海次数		9－1
出港年月日		9．4．15
入港年月日		9．5．12
操業回数		7
1回平均鈎数（本）		1,543
調査海区		5
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	165
	メバチ	12
	キハダ	10
	メカジキ	2
	マカジキ	20
	クロカジキ	15
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	5
	カツオ	9
	サメ類	10
	その他	39
水揚量	（トン）	3.9
	（万円）	120
漁場海洋観測（回数）		7
連続海洋観測（回数）		18
体長測定（尾数）		238
生殖腺調査（尾数）		25
備考（寄港地）		サイパン

実習船　青　森　丸（499トン）

項目＼航海次数		8－3	9－1	9－2
出港年月日		9．1．10	9．5．1	9．9．12
入港年月日		9．3．27	9．7．12	9．11．27
操業回数		35	35	42
1回平均鈎数（本）		2,365	2,410	2,439
調査海区		7・4(6)	7・4・8(6)	7・4(6)
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	333	196	606
	メバチ	1,278	1,459	1,665
	キハダ	155	411	35
	メカジキ	14	31	7
	マカジキ	86	25	13
	クロカジキ	67	89	7
	シロカジキ			
	バショウカジキ	1	13	
	フウライカジキ	54	16	2
	カツオ	5	1	6
	サメ類	259	372	83
	その他	403	400	313
水揚量	（トン）	54.9	68.0	65.9
	（万円）	3,751	4,321	5,356
漁場海洋観測（回数）		35	35	42
連続海洋観測（回数）		20	23	20
体長測定（尾数）		2,164	2,234	2,391
生殖腺調査（尾数）		605	446	560
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	ホノルル

3．秋田県立海洋技術高等学校

実習船　船　川　丸（488トン）

項目＼航海次数		8－2	9－1	9－2
出港年月日		9．1．12	9．9．12	10．1．12
入港年月日		9．3．21	9．11．20	
操業回数		38	37	
1回平均鈎数（本）		2,229	2,276	
調査海区		6・7	4・7	6・7
漁獲尾数	クロマグロ			実習中
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	908	505	
	メバチ	980	911	
	キハダ	153	99	
	メカジキ	17	1	
	マカジキ	142	59	
	クロカジキ	102	1	
	シロカジキ	3		
	バショウカジキ		1	
	フウライカジキ	81	25	
	カツオ	24	10	
	サメ類	138	30	
	その他	280	254	
水揚量	（トン）	68.8	52.8	
	（万円）	3,721	3,661	
漁場海洋観測（回数）		25	28	
連続海洋観測（回数）		20	20	
体長測定（尾数）		2,410	1,625	
生殖腺調査（尾数）		463	427	
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	

4. 岩手県立宮古水産高等学校

実習船　新りあす丸（471トン）

項目＼航海次数		8－3	9－1 カツオ調査用船	9－2
出港年月日		9．1．13	9．4．21	9．9．21
入港年月日		9．3．18	9．6．10	9．12．26
操業回数		27		31
1回平均鈎数（本）		2,135		1,985
調査海区		7（6）	日本周辺及び南方水域	4（7）
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	625		448
	メバチ	897		886
	キハダ	141		67
	メカジキ	21		5
	マカジキ	65		37
	クロカジキ	51		10
	シロカジキ			
	バショウカジキ			
	フウライカジキ	43		8
	カツオ	62		53
	サメ類	341		35
	その他	240		220
水揚量	（トン）	50.5		38.6
	（万円）	2,710		2,191
漁場海洋観測（回数）		52		56
連続海洋観測（回数）		20		21
体長測定（尾数）		1,905		1,514
生殖腺調査（尾数）		406		341
備考（寄港地）		ホノルル	グアム	ホノルル

実習船　翔　洋（139トン）

項目＼航海次数		9－1
出港年月日		9．1．13
入港年月日		9．3．18
操業回数		27
1回平均鈎数（本）		351
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	
	ネズミザメ	88
	ヨシキリザメ	124
	アオザメ	3
	その他	3
水揚量	（トン）	7.2
	（万円）	60.0
漁場海洋観測（回数）		
連続海洋観測（回数）		
体長測定（尾数）		
生殖腺調査（尾数）		
備考（寄港地）		

5. 山形県立加茂水産高等学校

実習船 鳥 海 丸（452トン）

項目 ＼ 航海次数		8－2	9－1	9－2
出港年月日		9．1．12	9．9．20	10．1．12
入港年月日		9．3．26	9．12．1	
操業回数		39	40	
1回平均鈎数（本）		2,280	2,280	
調査海区		6・7	4・6・7	6・7
漁獲尾数	クロマグロ			調査中
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	326	194	
	メバチ	1,095	978	
	キハダ	182	75	
	メカジキ	24	8	
	マカジキ	99	36	
	クロカジキ	63	8	
	シロカジキ	1	1	
	バショウカジキ	3		
	フウライカジキ	55	2	
	カツオ	3	8	
	サメ類	806	89	
	その他	318	239	
水揚量	（トン）	51.0	41.2	
	（万円）	3,367	3,123	
漁場海洋観測（回数）		39	40	
連続海洋観測（回数）		21	21	
体長測定（尾数）		1,525	1,116	
生殖腺調査（尾数）		573	492	
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	

6．宮城県教育委員会

実習船 宮 城 丸（497トン）

項目＼航海次数		8－3	9－1	9－2
出港年月日		9．1．14	9．4．23	9．8．28
入港年月日		9．3．16	9．6．26	9．10．31
操業回数		28	31	33
1回平均鈎数（本）		2,330	2,330	2,330
調査海区		6（7）	6（7）	4・7
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	510	212	298
	メバチ	617	924	1,156
	キハダ	131	305	71
	メカジキ	2	10	1
	マカジキ	92	17	26
	クロカジキ	92	146	9
	シロカジキ		1	
	バショウカジキ	1	5	5
	フウライカジキ	28	16	1
	カツオ	5	10	9
	サメ類	571	796	265
	その他	281	209	242
水揚量	（トン）	43.3	61.3	53.4
	（万円）	2,161	3,776	4,613
漁場海洋観測（回数）		28	31	33
連続海洋観測（回数）		20	19	20
体長測定（尾数）		1,437	1,636	1,567
生殖腺調査（尾数）		435	421	492
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	ホノルル

7. 福島県立いわき海星高等学校

実習船　福　島　丸（460トン）

項目 ＼ 航海次数		8 - 3	9 - 1	9 - 2
出港年月日		9．1．18	9．5．14	9．9．21
入港年月日		9．3．21	9．8．6	9．11．28
操業回数		27	43	35
1回平均鈎数（本）		2,184	2,212	2,142
調査海区		7（6）	7（6・8）	4・7
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	757	314	310
	メバチ	660	1,043	836
	キハダ	102	150	61
	メカジキ	16	26	5
	マカジキ	99	21	24
	クロカジキ	88	163	4
	シロカジキ			
	バショウカジキ	2	3	
	フウライカジキ	33	32	7
	カツオ	17	4	1
	サメ類	312	818	471
	その他	237	364	243
水揚量	（トン）	48.9	54.3	40.3
	（万円）	2,545	2,888	2,913
漁場海洋観測（回数）		26	43	34
連続海洋観測（回数）		6	6	6
体長測定（尾数）		600	1,150	1,458
生殖腺調査（尾数）		494	555	85
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	ホノルル

8. 茨城県立海洋高等学校

実習船　鹿　島　丸（495トン）

項目		航海次数 9－1	9－2
出港年月日		9．4．13	9．9．7
入港年月日		9．6．27	9．11．22
操業回数		27	30
1回平均鈎数（本）		2,210	2,210
調査海区		7	7
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		
	ビンナガ	75	273
	メバチ	572	844
	キハダ	89	29
	メカジキ	45	
	マカジキ	71	99
	クロカジキ	63	23
	シロカジキ	1	1
	バショウカジキ	4	1
	フウライカジキ	84	62
	カツオ		8
	サメ類	529	320
	その他	195	210
水揚量	（トン）	39.0	44.0
	（万円）	2,822	2,579
漁場海洋観測（回数）		27	13
連続海洋観測（回数）		20	19
体長測定（尾数）		1,533	1,392
生殖腺調査（尾数）		257	343
備考（寄港地）		カフルイ ホノルル	カフルイ ホノルル

9．千葉県立安房水産高等学校

実習船　わかちば（124トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1	9－2	9－3	9－4	9－5
出港年月日		9．4．16	9．5．1	9．5．19	9．6．3	9．6．16
入港年月日		9．4．29	9．5．14	9．5．30	9．6．13	9．6．26
操業回数		23	34	25	9	8
1回平均竿数（本）		10	10	10	10	10
調査海区		4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ					
	ミナミマグロ					
	ビンナガ		13	4	597	12
	メバチ		34	2		99
	キハダ	1				
	メカジキ					
	マカジキ					
	クロカジキ					
	シロカジキ					
	バショウカジキ					
	フウライカジキ					
	カツオ	279	339	455	26	110
	サメ類					
	その他	22	113	2	3	3
水揚量	（トン）	0.3	1.0	0.6	5.3	0.2
	（万円）	14	26	14	98	5
漁場海洋観測（回数）		5	3	3	4	2
カツオ体長測定（尾数）		280	235	455	25	110
カツオ生殖腺調査（尾数）		3				
カツオ胃内容物調査（尾数）		3				
ビンナガ体長測定（尾数）			24			
備考（寄港地）						

実習船　千　潮　丸（475トン）

項目 ＼ 航海次数			8－3	9－1	9－2
出港年月日			9．1．16	9．4．17	9．10．23
入港年月日			9．3．21	9．6．20	9．11．16
操業回数			30	28	8
1回平均鈎数（本）			2,160	2,160	2,160
調査海区			6（7）	6（7）	6（7）
漁獲尾数	クロマグロ				
	ミナミマグロ				
	ビンナガ		781	206	
	メバチ		628	678	63
	キハダ		186	256	9
	メカジキ		6	21	1
	マカジキ		163	38	2
	クロカジキ		107	96	8
	シロカジキ				
	バショウカジキ		2	4	
	フウライカジキ		79	33	6
	カツオ		13	8	
	サメ類		594	774	316
	その他		274	141	45
水揚量		（トン）	52	42	3
		（万円）	2,603	2,119	120
漁場海洋観測（回数）			33	29	9
連続海洋観測（回数）			19	18	18
体長測定（尾数）			2,833	2,114	405
生殖腺調査（尾数）			368	333	36
備考（寄港地）			ホノルル	ホノルル	ホノルル

10. 東京都立大島南高等学校

実習船 大 島 丸（446トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9．4．11
入港年月日		9．5．24
操業回数		11
1回平均鈎数（本）		1,100
調査海区		5
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	52
	メバチ	21
	キハダ	43
	メカジキ	1
	マカジキ	5
	クロカジキ	9
	シロカジキ	
	バショウカジキ	2
	フウライカジキ	15
	カツオ	
	サメ類	23
	その他	
水揚量	（トン）	3.3
	（万円）	121
漁場海洋観測（回数）		11
連続海洋観測（回数）		21
体長測定（尾数）		148
生殖腺調査（尾数）		53
備考（寄港地）		サイパン ボンベイ

11. 神奈川県立三崎水産高等学校

実習船 湘 南 丸（485トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1	9－2
出港年月日		9．4．20	9．10．5
入港年月日		9．7．2	9．12．17
操業回数		36	39
1回平均鈎数（本）		2,326	2,307
調査海区		6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		
	ビンナガ	84	117
	メバチ	820	818
	キハダ	290	38
	メカジキ	20	10
	マカジキ	29	23
	クロカジキ	88	5
	シロカジキ		
	バショウカジキ	14	
	フウライカジキ	27	10
	カツオ		
	サメ類	67	19
	その他	126	266
水揚量	（トン）	52.3	32.8
	（万円）	3,178	2,307
漁場海洋観測（回数）		36	39
連続海洋観測（回数）		21	21
体長測定（尾数）		1,372	1,021
生殖腺調査（尾数）		1,288	904
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル

12. 静岡県立焼津水産高等学校

実習船　や　い　づ（416トン）

項目＼航海次数		8－6	8－7	9－1	9－2	9－3	9－5
出港年月日		8．11．19	9．1．21	9．4．14	9．5．14	9．6．18	9．10．9
入港年月日		8．12．16	9．2．18	9．4．29	9．6．4	9．7．9	9．10．26
操業回数		23	31	24	24	28	5
1回平均竿数（本）		20	20	15	15	12	20
調査海区		4・5	4・5	4・5	4・5	4	5
漁獲尾数	クロマグロ						
	ミナミマグロ						
	ビンナガ				2,045	2,267	
	メバチ						
	キハダ	176	65	128	6	207	90
	メカジキ						
	マカジキ						
	クロカジキ						
	シロカジキ						
	バショウカジキ						
	フウライカジキ						
	カツオ	2,844	3,313	2,907	220		3,048
	サメ類						
	その他						
水揚量	（トン）	11.1	10.5	5.4	22.7	25.3	10.8
	（万円）	225	205	91	546	627	321
漁場海洋観測（回数）		6	9	5	16	6	2
体長測定（尾数）		338	353	250	270	313	107
生殖腺調査（尾数）		49	25	25			
標識放流（尾数）		カツオ 1,839 キハダ 161	カツオ 1,020				
備考（寄港地）		グアム	グアム		父島	小樽	父島

13. 新潟県立海洋高等学校

やいづ

項目 ＼ 航海次数		9－6
出港年月日		9．11．17
入港年月日		9．12．16
操業回数		22
1回平均竿数（本）		20
調査海区		4・5
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	665
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	1,956
	サメ類	
	その他	
水揚量	（トン）	8.8
	（万円）	247
漁場海洋観測（回数）		12
体長測定（尾数）		314
生殖腺調査（尾数）		100
標識放流（尾数）		カツオ 200
備考（寄港地）		グアム

実習船 海洋丸（299トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9．9．4
入港年月日		9．10．13
操業回数		4
1回平均鈎数（本）		560
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	
	メバチ	
	キハダ	
	メカジキ	
	マカジキ	
	クロカジキ	
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	
	サメ類	
	その他	
水揚量	（トン）	－
	（万円）	－
漁場海洋観測（回数）		4
連続海洋観測（回数）		
体長測定（尾数）		
生殖腺調査（尾数）		
備考（寄港地）		稚内 隠岐 臼杵 鹿児島

14. 富山県総合教育センター

実習船　雄　山（454トン）

項目＼航海次数		8－3	9－1	9－2
出港年月日		9．1．10	9．5．10	9．9．4
入港年月日		9．3．24	9．6．30	9．11．19
操業回数		39	21	43
1回平均鈎数（本）		2,261	2,160	2,317
調査海区		1・3	6	4
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ	9		
	ビンナガ	146	188	127
	メバチ	1,304	505	1,053
	キハダ	71	155	67
	メカジキ	22	17	2
	マカジキ		24	62
	クロカジキ	10	108	11
	シロカジキ	10	1	
	バショウカジキ	1	7	1
	フウライカジキ	1	27	8
	カツオ		7	3
	サメ類	574	757	359
	その他	151	140	438
水揚量	（トン）	49.5	38.1	51.4
	（万円）	3,311	1,966	4,262
漁場海洋観測（回数）		35	19	40
連続海洋観測（回数）		20	19	18
ナンセン観測（回数）		4	1	4
体長測定（尾数）		1,574	1,845	1,783
生殖腺調査（尾数）		537	1,102	1,000
備考（寄港地）		シンガポール	ホノルル	ホノルル

15. 石川県立水産高等学校

実習船　加　能　丸（454トン）

項目＼航海次数		9－1
出港年月日		9．9．20
入港年月日		9．11．27
操業回数		35
1回平均鈎数（本）		1,950
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	259
	メバチ	752
	キハダ	53
	メカジキ	2
	マカジキ	51
	クロカジキ	12
	シロカジキ	1
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	8
	カツオ	36
	サメ類	28
	その他	460
水揚量	（トン）	38.0
	（万円）	2,445
漁場海洋観測（回数）		35
連続海洋観測（回数）		19
体長測定（尾数）		1,541
生殖腺調査（尾数）		426
備考（寄港地）		ホノルル

16. 福井県立小浜水産高等学校

実習船　雲　龍　丸（499トン）

項目＼航海次数		8－3	9－1	9－2
出港年月日		9．1．13	9．5．14	9．9．20
入港年月日		9．3．18	9．6．30	9．11．25
操業回数		32	17	34
1回平均鈎数（本）		2,210	2,210	2,210
調査海区		7（6）	6（7）	7．4
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	548	73	479
	メバチ	644	617	865
	キハダ	137	169	71
	メカジキ	19	26	
	マカジキ	44	9	71
	クロカジキ	128	96	19
	シロカジキ			1
	バショウカジキ			
	フウライカジキ	60		
	カツオ			
	サメ類	689	299	282
	その他	548	153	441
水揚量	（トン）	32.9	33.4	50.2
	（万円）	2,697	2,043	3,122
漁場海洋観測（回数）		4	2	3
連続海洋観測（回数）		9	9	11
体長測定（尾数）		1,530	1,332	1,421
生殖腺調査（尾数）		357	276	369
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	ホノルル

17. 愛知県立三谷水産高等学校

実習船　愛　知　丸（450トン）

項目 ＼ 航海次数		8－2	9－1	9－2
出港年月日		9．1．4	9．4．24	10．1．5
入港年月日		9．3．19	9．7．11	
操業回数		31	24	
1回平均鈎数（本）		1,966	2,053	
調査海区		6・7	7・8	
漁獲尾数	クロマグロ			調査中
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	587	1,367	
	メバチ	938	840	
	キハダ	214	1,009	
	メカジキ	22	20	
	マカジキ	124	24	
	クロカジキ	135	4	
	シロカジキ	1		
	バショウカジキ		1	
	フウライカジキ	109	42	
	カツオ	19	58	
	サメ類	424	168	
	その他	367	45	
水揚量	（トン）	57.8	72.5	
	（万円）	3,276	4,433	
漁場海洋観測（回数）		31	24	
連続海洋観測（回数）		21	22	
体長測定（尾数）		2,149	3,365	
生殖腺調査（尾数）		570	581	
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	

18. 三重県立水産高等学校

実習船 しろちどり（453トン）

項目 ＼ 航海次数		8－4	8－5	9－1	9－2	9－3
出港年月日		8．10．29	9．1．18	9．4．12	9．5．10	9．6．12
入港年月日		8．12．20	9．2．7	9．5．1	9．6．3	9．7．7
操業回数		26	22	5	6	5
1回平均竿数（本）		23	23	30	25	30
調査海区		6	5	5	4	4
漁獲尾数	クロマグロ					
	ミナミマグロ					
	ビンナガ				1,053	1,568
	メバチ					
	キハダ	161	40			
	メカジキ					
	マカジキ					
	クロカジキ					
	シロカジキ					
	バショウカジキ					
	フウライカジキ					
	カツオ	3,492	2,784	814	511	6,776
	サメ類					
	その他	9				46
水揚量	（トン）	10.9	6.8	3.6	11.6	34.1
	（万円）	221	116	63	277	796
漁場海洋観測（回数）		9	5	5	14	16
連続海洋観測（回数）						
体長測定（尾数）		994	804	109	250	552
生殖腺調査（尾数）		25	25	25	25	25
備考（寄港地）		ホノルル	グアム パラオ 沖縄			

19. 兵庫県立香住高等学校

実習船　但　州　丸（499トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9．10．16
入港年月日		9．12．8
操業回数		19
1回平均鈎数（本）		1,320
調査海区		6
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	4
	メバチ	144
	キハダ	22
	メカジキ	2
	マカジキ	
	クロカジキ	24
	シロカジキ	
	バショウカジキ	6
	フウライカジキ	6
	カツオ	
	サメ類	608
	その他	
水揚量	（トン）	6.5
	（万円）	351
漁場海洋観測（回数）		19
連続海洋観測（回数）		22
体長測定（尾数）		812
生殖腺調査（尾数）		812
備考（寄港地）		ホノルル

20. 鳥取県立境水産高等学校

実習船　若　鳥　丸（273トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9．5．15
入港年月日		9．7．10
操業回数		17
1回平均鈎数（本）		1,400
調査海区		6
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	421
	メバチ	289
	キハダ	94
	メカジキ	14
	マカジキ	15
	クロカジキ	51
	シロカジキ	
	バショウカジキ	4
	フウライカジキ	21
	カツオ	20
	サメ類	27
	その他	89
水揚量	（トン）	24.2
	（万円）	991
漁場海洋観測（回数）		17
連続海洋観測（回数）		22
体長測定（尾数）		956
生殖腺調査（尾数）		246
備考（寄港地）		ホノルル

21. 島根県教育委員会

実習船　神　海　丸（499トン）

項目＼航海次数		9－1
出港年月日		9．9．6
入港年月日		9．11．18
操業回数		39
1回平均鈎数（本）		2,103
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	465
	メバチ	1,352
	キハダ	57
	メカジキ	2
	マカジキ	23
	クロカジキ	5
	シロカジキ	
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	1
	カツオ	
	サメ類	286
	その他	161
水揚量	（トン）	59
	（万円）	5,490
漁場海洋観測（回数）		39
連続海洋観測（回数）		20
体長測定（尾数）		1,905
生殖腺調査（尾数）		409
備考（寄港地）		ホノルル

22. 香川県立多度津水産高等学校

実習船　香　川　丸（450トン）

項目＼航海次数		8－3	9－1	9－2
出港年月日		9．1．8	9．4．26	9．8．20
入港年月日		9．3．27	9．7．3	9．10．18
操業回数		37	35	19
1回平均鈎数（本）		2,400	2,400	2,400
調査海区		6・7	6・7	4・7
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	511	500	117
	メバチ	977	1,263	570
	キハダ	189	370	40
	メカジキ	27	28	18
	マカジキ	244	35	37
	クロカジキ	129	201	20
	シロカジキ	2		
	バショウカジキ	4	3	4
	フウライカジキ	137	31	8
	カツオ	5		
	サメ類	732	401	162
	その他	503	228	136
水揚量	（トン）	60.9	80.3	26.7
	（万円）	3,390	4,395	2,269
漁場海洋観測（回数）		37	35	19
連続海洋観測（回数）		20	20	19
体長測定（尾数）		2,225	2,431	814
生殖腺調査（尾数）		503	414	179
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	ホノルル

23. 愛媛県立宇和島水産高等学校

実習船　えひめ丸（499トン）

項目 ＼ 航海次数		8－2	9－1	9－2
出港年月日		9．1．10	9．5．9	9．9．3
入港年月日		9．3．24	9．7．21	9．11．14
操業回数		41	42	42
1回平均鈎数（本）		2,470	2,470	2,470
調査海区		6	6	4
漁獲尾数	クロマグロ			1
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	275	254	295
	メバチ	1,159	1,290	1,463
	キハダ	205	244	127
	メカジキ	52	34	5
	マカジキ	134	35	94
	クロカジキ	87	171	34
	シロカジキ	2		
	バショウカジキ フウライカジキ	94	58	10
	カツオ			
	サメ類	793	286	145
	その他	490	342	465
水揚量	（トン）	54.1	62.0	57.1
	（万円）	3,698	4,031	4,829
漁場海洋観測（回数）		41	42	42
連続海洋観測（回数）		18	18	19
体長測定（尾数）		2,008	2,086	2,029
生殖腺調査（尾数）		482	526	608
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル	ホノルル

24. 徳島県立水産高等学校

実習船 阿 州 丸(459トン)

項目＼航海次数		8－3	9－1	9－2
出港年月日		9．1．13	9．5．12	9．9．8
入港年月日		9．3．27	9．7．22	9．11．18
操業回数		37	38	34
1回平均鈎数(本)		2,040	2,040	2,100
調査海区		6・7	6・7	6・7
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	470	420	528
	メバチ	782	984	950
	キハダ	95	279	177
	メカジキ	4	16	4
	マカジキ	152	33	41
	クロカジキ	134	22	29
	シロカジキ	1		
	バショウカジキ	2	10	1
	フウライカジキ	51	16	22
	カツオ	5	40	5
	サメ類	8	3	
	その他	54	171	
水揚量	(トン)	48.9	56.5	48.3
	(万円)	3,203	3,180	2,793
漁場海洋観測(回数)		37	38	34
連続海洋観測(回数)		20	20	20
体長測定(尾数)		1,758	1,920	1,757
生殖腺調査(尾数)		386	511	382
備考(寄港地)		ホノルル	ホノルル	ホノルル

25. 高知県立室戸岬水産高等学校

実習船　土佐海援丸（459トン）

項目 ＼ 航海次数		8－3	9－1	9－2	9－3
出港年月日		9．1．10	9．5．29	9．9．4	10．1．14
入港年月日		9．3．13	9．7．17	9．10．30	
操業回数		29	23	26	
1回平均鈎数（本）		1,620	1,620	1,680	
調査海区		1	5・6	4	
漁獲尾数	クロマグロ				調査中
	ミナミマグロ	5			
	ビンナガ	123	171	306	
	メバチ	968	503	631	
	キハダ	221	225	92	
	メカジキ	9	17		
	マカジキ		5	18	
	クロカジキ	5	41	10	
	シロカジキ	3			
	バショウカジキ	2	4	3	
	フウライカジキ		5		
	カツオ	5	10	25	
	サメ類	180	747	69	
	その他	58	65	199	
水揚量	（トン）	35.9	28.8	33.5	
	（万円）	2,496	1,610	2,624	
漁場海洋観測（回数）		29	23	26	
連続海洋観測（回数）			16	17	
体長測定（尾数）		1,341	966	1,085	
生殖腺調査（尾数）		389	328	256	
備考（寄港地）		ペナン	サイパン	ハワイ	

26. 長崎県立長崎水産高等学校

実習船　長　水　丸（492トン）

項目＼航海次数		9－1
出港年月日		9．5．16
入港年月日		9．7．16
操業回数		26
1回平均鈎数（本）		1,936
調査海区		6（7）
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	407
	メバチ	398
	キハダ	166
	メカジキ	7
	マカジキ	30
	クロカジキ	113
	シロカジキ	
	バショウカジキ	2
	フウライカジキ	25
	カツオ	37
	サメ類	55
	その他	154
水揚量	（トン）	33.4
	（万円）	1,503
漁場海洋観測（回数）		26
連続海洋観測（回数）		17
体長測定（尾数）		1,185
生殖腺調査（尾数）		278
備考（寄港地）		ホノルル

27. 福岡県立水産高等学校

実習船　玄　洋　丸（485トン）

項目＼航海次数		9－1	9－2
出港年月日		9．5．7	9．8．27
入港年月日		9．7．1	9．10．29
操業回数		23	31
1回平均鈎数（本）		2,035	2,093
調査海区		6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		
	ビンナガ	439	355
	メバチ	752	1,003
	キハダ	300	90
	メカジキ	11	2
	マカジキ	33	27
	クロカジキ	89	16
	シロカジキ		
	バショウカジキ	9	6
	フウライカジキ	25	3
	カツオ	29	6
	サメ類	347	10
	その他	127	259
水揚量	（トン）	48.5	50.4
	（万円）	2,568	4,127
漁場海洋観測（回数）		14	18
連続海洋観測（回数）		20	27
体長測定（尾数）		2,034	1,508
生殖腺調査（尾数）		743	349
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル

28. 大分県立海洋科学高等学校

実習船　大　分　丸（468トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1	9－2
出港年月日		9．4．23	9．9．12
入港年月日		9．7．11	9．12．1
操業回数		38	38
1回平均鈎数（本）		2,297	2,286
調査海区		6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		
	ビンナガ	376	283
	メバチ	1,105	1,476
	キハダ	390	74
	メカジキ	14	4
	マカジキ	18	79
	クロカジキ	178	21
	シロカジキ		
	バショウカジキ	7	1
	フウライカジキ	52	7
	カツオ	7	6
	サメ類	399	6
	その他	105	236
水揚量	（トン）	71.6	57.1
	（万円）	3,800	3,700
漁場海洋観測（回数）		38	38
連続海洋観測（回数）		20	20
体長測定（尾数）		2,147	1,951
生殖腺調査（尾数）		650	776
備考（寄港地）		ホノルル	ホノルル

29. 宮崎県立宮崎海洋高等学校

実習船　進　洋　丸（473トン）

項目 ＼ 航海次数		8－2	9－1
出港年月日		9．1．10	9．9．19
入港年月日		9．3．21	9．11．30
操業回数		30	27
1回平均鈎数（本）		2,080	2,080
調査海区		6・7	4・7
漁獲尾数	クロマグロ		
	ミナミマグロ		
	ビンナガ	555	283
	メバチ	673	537
	キハダ	186	27
	メカジキ	1	2
	マカジキ	32	90
	クロカジキ	116	17
	シロカジキ		
	バショウカジキ		
	フウライカジキ		14
	カツオ		6
	サメ類	54	23
	その他	165	130
水揚量	（トン）	47.8	28.0
	（万円）	2,530	1,545
漁場海洋観測（回数）		30	27
連続海洋観測（回数）		20	20
体長測定（尾数）		1,563	976
生殖腺調査（尾数）		291	235
備考（寄港地）		ホノルル	サンフランシスコ ホノルル

30. 鹿児島県立鹿児島水産高等学校

実習船　薩摩青雲丸（466トン）

項目 ＼ 航海次数		8－3	9－1	9－2
出港年月日		9. 1. 13	9. 5. 2	9. 9. 9
入港年月日		9. 3. 17	9. 7. 14	9. 11. 20
操業回数		37	35	41
1回平均鈎数（本）		2,470	2,470	2,470
調査海区		6（7）	6（7）	4・7
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ			
	ビンナガ	376	313	255
	メバチ	1,581	1,285	1,228
	キハダ	325	424	114
	メカジキ	42	31	6
	マカジキ	101	12	22
	クロカジキ	70	77	13
	シロカジキ			
	バショウカジキ		6	
	フウライカジキ	23	13	
	カツオ	86	33	17
	サメ類	384	500	238
	その他	344	260	309
水揚量	（トン）	62.7	64.8	46.8
	（万円）	4,237	4,137	4,032
漁場海洋観測（回数）		37	35	40
連続海洋観測（回数）		14	12	13
体長測定（尾数）		2,991	2,694	1,893
生殖腺調査（尾数）		634	508	413
備考（寄港地）			ホノルル	ホノルル

31. 沖縄県教育庁実習船運営事務所

実習船 翔 南 丸（495トン）

項目 ＼ 航海次数		8－4	9－1	9－2
出港年月日		9．1．10	9．4．11	9．10．24
入港年月日		9．2．26	9．5．29	9．12．7
操業回数		21	18	20
1回平均鈎数（本）		1,600	1,582	1,595
調査海区		1	3	3
漁獲尾数	クロマグロ			
	ミナミマグロ	5		2
	ビンナガ	12	74	35
	メバチ	144	359	76
	キハダ	58	104	23
	メカジキ	1	4	
	マカジキ		1	26
	クロカジキ	2	2	2
	シロカジキ	2	19	6
	バショウカジキ			
	フウライカジキ			
	カツオ			
	サメ類	4	10	6
	その他			
水揚量	（トン）	7.0	13.1	6.2
	（万円）	420	626	335
漁場海洋観測（回数）		18	18	20
連続海洋観測（回数）				
体長測定（尾数）		228	573	176
生殖腺調査（尾数）		74	163	56
備考（寄港地）		シンガポール	オーストラリア	シンガポール

実習船 海 邦 丸（466トン）

項目 ＼ 航海次数		9－1
出港年月日		9．6．3
入港年月日		9．7．17
操業回数		17
1回平均鈎数（本）		1,500
調査海区		3
漁獲尾数	クロマグロ	
	ミナミマグロ	
	ビンナガ	174
	メバチ	351
	キハダ	166
	メカジキ	6
	マカジキ	
	クロカジキ	1
	シロカジキ	14
	バショウカジキ	
	フウライカジキ	
	カツオ	
	サメ類	22
	その他	
水揚量	（トン）	17.0
	（万円）	710
漁場海洋観測（回数）		17
連続海洋観測（回数）		
体長測定（尾数）		734
生殖腺調査（尾数）		179
備考（寄港地）		シンガポール

(2) 調査結果の概要

A. 水産試験場

1. 青森県水産修練所　東　奥　丸

7月6日

漁況：１回目の操業実習を行ったが漁なく終了する。

海況：天候ＢＣ、風向ＳＷ、風力４、気温24.5℃、水温24.0℃、波浪３、ウネリ４

7月7日

次第に時化模様となり操業実習出来ず、三崎港に向け航行中。

7月12日

漁況：２回目の操業実習を行ったが漁なく終了する。

海況：天候Ｃ、風向ＮＥ、風力２、気温20.0℃、水温17.5℃、波浪１、ウネリ２

7月13日

漁況：３回目の操業実習を行ったが今日もまた漁なく終了する。

海況：天候Ｆ、風向Ｎ、風力１、気温19.0℃、水温19.5℃、波浪１、ウネリ２

7月14日

漁況：最後の操業実習に期待を懸けたが連日の不漁に終わる。

海況：天候Ｆ、風向Ｓ、風力１、気温19.2℃、水温16.9℃、波浪１、ウネリ２

2. 宮城県水産林業部漁政課　新宮城丸

(1) 平成８年度・第６次航海

（平成９年２月６日～３月12日）

海況：ウイーキ島北東海域（北緯25度、東経171度付近）を中心に調査を実施した。当該海域の表面水温は変化が著しかったが、潮流は弱かった。また、凪の日が多く、時化たのは２日程度であった。

漁況：延縄により試験操業を２月14日～３月５日まで20回実施した。マグロ類の漁獲は、目まわり25kg前後のビンナガが648尾、メバチ35尾、キハダ24尾であった。サメ類は、ヨシキリザメ、アオザメ、ハチワレが合わせて201尾混獲された。

(2) 平成９年度・第１次航海

（平成９年４月15日～５月26日）

海況：調査は、北緯24度30分～27度30分、東経173度～178度の海域で実施した。当該海域は梅雨前線の南側に当たっており、好天に恵まれ、表面水温の上昇が著しかった。

漁況：延縄により試験操業を４月22日～５月20日まで29回実施した。

マグロ類の漁獲は、ビンナガが433尾、メバチ77尾、キハダ53尾等であった。北緯25度から27度、東経176度から178度の海域は、ビンナガが好漁であった。サメ類は、ヨシキリザメ、アオザメ、ヨゴレ、ハチワレ、ニタリが合わせて163尾混獲された。

(3) 平成9年度・第2次航海

(平成9年6月15日～7月12日、カツオ・ビンナガ竿釣り漁場調査)

海況：調査は、北緯35度～39度、東経146度～162度30分の海域で実施した。東経155度以東の海域は、表面水温が15°～17℃で、ビンナガに適した水温ではなかった。

漁況：素群、ハネ群、トリハネ群、トリ群等を対象に、竿釣りによる試験操業を6月23日～7月9日まで30回実施した。釣獲は、カツオ5,409尾、ビンナガ3,453尾、メバチ26尾、キハダ374尾等であった。カツオの魚体は、1.8～4kgのものが主体であった。また、カツオ287尾にダート型標識を装着し、放流した。ビンナガは、大中型魚以外に、2kg以下のものも漁獲された。

3. 千葉県水産試験場　千葉丸

(1) 平成8年度・第9次航海

海況：天候は晴れた日が多く、風力も1～5で穏やかであった。

漁況：1／11～1／16の間に25°-30′N～26°-50′N、142°-25′E～143°-11′E、水温21.4°～24.7℃の海域でテグス縄による延縄調査を6回実施し、ビンナガ、マカジキ等3.9tを漁獲した。ビンナガは平均20.8kg、マカジキは21.8kgであった。

(2) 平成8年度・第10次航海

海況：全天曇の日が2日あったが、あとは晴れていた。風力は2～6でやや強い日が2日ほどあったが、あとは穏やかだった。

漁況：3／1～3／6に23°-14′N～24°-22′N、142°-17′～38′E、水温19.4°～25.1℃の小笠原・硫黄島海域で竿釣を10回操業し、カツオ6.1tを漁獲した。魚体は平均9.9kgと大きかった。

(3) 平成8年度・第11次航海

海況：3／12に雨が少し降ったが、あとは大体晴れて風力も3～5で穏やかであった。帰路、3／16の朝、風力8と西風が強く大時化となった。

漁況：3／12～3／14に26°-41′N～27°-47′N、140°-44′E～141°-02′E、水温20.8°～21.6℃の海域で竿釣を5回操業し、ビンナガ2尾、カツオ595尾計3.2tを漁獲した。カツオはメマワリ1kgを0.3t、メマワリ8kgを2.4t漁獲した。

(4) 平成9年度・第1次航海

海況：航海中、天候は穏やかであった。

漁況：4／10～4／11に32°-39′N～33°-33′N、141°-08′E～142°-12′Eの海域で計3

回竿釣調査を実施し、カツオ1.4tを漁獲した。体長40〜48cm、体重1.8kgのカツオであった。4／12に水揚のため銚子港へ入港。4／13〜4／14に33°-40′N〜34°-08′N、141°-59′E〜143°-11′Eの海域で計6回調査を実施。カツオ7.7tを漁獲した。平均体重2.0kgのカツオであった。

(5) 平成9年度・第2次航海

海況：天気は曇が多く、風力5〜6でやや波も高かった。

漁況：4／18〜4／20に33°-16′N〜34°-18′N、141°-33′E〜143°-38′Eの海域でクジラ付きの鳥付き群れなどに当たり、計7回竿釣調査を実施。カツオは平均体重1.8kgだったが、平均10kgのキハダマグロを79尾漁獲し、合計3.9tの漁獲となった。

(6) 平成9年度・第3次航海

海況：5／1だけ曇で風もやや強かったが、あとはよく晴れて穏やかだった。

漁況：4／24〜4／27に32°-44′N〜35°-02′N、141°-14′E〜143°-30′E、20.4°〜21.2℃の海域で竿釣調査を4回実施し、カツオ等2.7tを漁獲し、4／28に銚子へ水揚した。魚体は39〜52cmであった。4／29〜5／1に35°-20′N〜36°-18′N、143°-06′E〜144°-20′E、17.8°〜21.0℃の海域で4回調査し、ビンナガ、カツオ、キハダを0.9t漁獲した。マグロは10kg前後が数本、カツオは40〜47cmであった。

(7) 平成9年度・第4次航海

海況：天気は前半は曇、後半は晴れであった。風力は1〜6で波は穏やかであった。

漁況：5／15〜5／16に33°-30′〜55′N、141°-18′E〜142°-51′E、21.0°〜23.7℃の海域で4回竿釣り操業し、カツオ4.7tを漁獲。5／17に銚子へ水揚した。5／18に34°-27′〜35′N、143°-21′〜23′E、20.8°〜20.9℃の海域の潮目で鳥付きハネのメバチ、ビンナガ、カツオ混じりの大群に2回当たり、13.3t漁獲し、5／19に銚子へ水揚した。5／20〜5／23に34°-31′N〜35°-06′N、143°-03′〜28′E、20.6°〜21.1℃の海域で4回操業し、5／23は流網付きのダルマ、ヒラマサ、カツオの混じりの大群で9.4t漁獲した。潮目で多数のゴミ、特に黒のビニールに群れがついていたと思われた。

(8) 平成9年度・第5次航海

海況：5／30は晴れ、5／31は雨であった。風は5／30が南南西風力3、5／31が東北東風力4〜5であった。

漁況：5／30、5／31と34°-34′N〜35°-12′N、142°-06′〜19′E、21.8°〜22.0℃の海域でビンナガマグロの鳥付き大ナブラで5回操業し、餌付き良で、ビンナガ2,600尾、21.5tを漁獲した。この海域は潮目が多く、ゴミ等の浮遊物が多かった。

(9) 平成9年度・第6次航海

海況：天候は曇、雨が多かった。風力は2〜5で穏やかだった。

漁況：6／4、35°-12′〜37′N、142°-14′〜36′E、21.6°〜21.9℃で鳥付き中群れを見つけ、ビンナガ10tを漁獲した。メマワリ10kg強であった。この日はカツオの大ナブラも見つけたが餌付き不良で、漁獲はわずか100尾（平均2kg）だった。6／5、6／6も同海域でビンナガを計5t漁獲、カツオも多く見られたが餌付き不良で、漁獲はなかった。6／7は前日までの海域で

群れが少なくなったので、調査海域を北東に移し、35°-41′N、142°-52′E、水温21.7℃で5t漁獲。航海中にビンナガ等を合計22.2t漁獲した。

⑽ 平成9年度・第7次航海

海況：6／13夕方に北西方向に台風避難した。天候は曇りがちで風は2～5と穏やかであった。

漁況：6／13の夕方、35°-08′N、142°-24′E、21.3℃でビンナガ0.5tを漁獲した後、台風避難のため北西方向へ移動し、6／14朝35°-49′N、142°-21′E、22.0℃、カツオの鳥付きハネ大群を見つけ、4t漁獲魚体は2.5kg強であった。同日夕方、35°-16′N、142°-21′E、水温21.2℃でビンナガ5tを漁獲。6／15、35°-18′N、143°-22′E、21.3℃の流網付き大群でメバチ12t、カツオ1tを漁獲した。この流網の近くには鳥群れが多く見られ潮目が多かった。

⑾ 平成9年度・第8次航海

海況：天候は曇りがち、風力は2～4と穏やかであった。

漁況：6／25、34°-30′N、143°-20′E、21.8°～22.5℃でビンナガ1.5tを漁獲。餌付き不良であった。鳥付きの小群で海域は潮目が入り組んでいた。6／26、前日とほぼ同じ海域で3.5tを漁獲。6／28は台風避難のため北方に移動し、36°-20′N、145°-00′Eでカツオの鳥付き大群を見つけ、餌付き良で6tを漁獲した。魚体の大きいものは4kg強であった。

⑿ 平成9年度・第9次航海

海況：12／5夕方～12／8朝まで、雨も強く風力7で荒れた。

漁況：小笠原諸島東側24°-30′N～26°-00′N、144°-30′E～152°-20′E、水温24.2°～27.2℃の海域で12回のテグス縄によるマグロ延縄調査を実施し、ビンナガ、マカジキ等7.5tを漁獲した。

4．東京都小笠原水産センター　興　洋

⑴ 平成9年度・第1次航海

海況：風向NNE～ENE、気温23.6°～24.1℃、水温24.0°～24.3℃、気圧1019.9～1023hpaであった。

漁況：N26°、E142°近辺において2回操業を行った。釣獲された魚体の体重はメバチ約10～28kg、キハダ約22kgであった。カジキ類の漁獲はなかったが、他にソデイカ・アカイカ（約1～16kg）などの漁獲があり、アカイカにはカジキとおもわれる喰われ痕のついたものが見られた。

⑵ 平成9年度・第2次航海

海況：風向は安定せず、風速6.5～9m/s、気温20.1°～24.7℃、水温24.3°～24.8℃、気圧1014.0～1020.8hpaであった。

漁況：N26°、E142° 近辺において2回操業を行った。釣獲された魚体の体重はメバチ約13～31kgであった。カジキ類の漁獲はなかったが、他にソデイカ・アカイカ（約2.8～15kg）などの漁獲があった。

(3) 平成9年度・第3次航海

海況：風向ＳＳＷ、風速6 m/s、気温21.4℃、水温23.5℃、気圧1019.6hpa（観測時）であった。

漁況：N27°、E142° 近辺（水深約1100～1700m）において操業を行ったが、マグロ、カジキ類の漁獲はなかった。マオナガとアオザメが混獲された。

(4) 平成9年度・第4次航海

海況：風向は安定せず、風速4.5～12m/s、気温21.5°～23.3℃、水温23.6℃、気圧1013.5～1016.3hpaであった。

漁況：N28°、E141°～142° 近辺において2回操業を行った。釣獲された魚体の体重はメバチ約29kg、ビンナガ約26kg、メカジキ約69kgであった。

付記：本年度の調査は昨年同様、立縄漁具を用いて行った。

5．神奈川県水産総合研究所　江の島丸

(1) 平成9年度・第1次航海

海況：操業は城ヶ島南南西8.4浬沖の沖の山で行なわれた。天気は晴れ、風向ＮＮＷ、風力3、気温20℃、水温21.2℃、気圧1011.8hpaであった。

漁況：アオザメが4尾の漁獲であった。体長は、148～180cm。

さ　が　み

(1) 平成9年度・第1次航海

海況：操業は城ヶ島南南西8.4浬沖の沖の山で行なわれた。天気は曇り、風が強く、風力6～7、風向Ｓ－ＳＥ、表面水温は24.9℃であった。

漁況：漁獲はなかった。

６．静岡県水産試験場　富士丸

⑴　平成８年度・第７次航海

海況：操業期間中、風向はＮＥ、風力２～４であった。天気は概ね晴れ、気圧1006～1016hpa、表面水温25°～29℃であった。

漁況：ミクロネシア200海里内で調査を行い９°Ｎ、145°Ｅで鳥付き群等により平均体重２～６kgのカツオを漁獲した。５°Ｎ、147°Ｅで鳥付ハネ群により平均体重２～４kgのカツオ８°Ｎ、146°Ｅで平均体重4.6kgのカツオを漁獲した。

⑵　平成９年度・第１次航海

海況：操業期間中、風向は前半ＷＮＷ、風力２～３、後半ＮＮＥ～Ｅ、３～５であった。天気は概ね晴れ、気圧1006～1021hpa、表面水温18°～22℃であった。

漁況：27°Ｎ、140°Ｅで流れ物（木）により平均体重3.5～７kgのメバチ、鳥付き群と魚探により平均体重18kgのビンナガを漁獲した。27°Ｎ、139°Ｅで流れ物（木）により平均体重1.7kgのカツオ、平均体重３kgのメバチ、平均体重２～３kgのキハダとシイラを漁獲した。

⑶　平成９年度・第２次航海

海況：操業期間中、風向はほとんどＳＷで一次ＮＥになる事があり、風力２～４であった。天気は概ね曇り、気圧は操業開始時に30°Ｎ付近で1005～1012hpa、中盤以降の35°Ｎ付近で低気圧の通過も影響し1002～1025hpaと変化した。表面水温は30°Ｎ付近では20°～21℃、35°Ｎ付近では17°～19℃であった。

漁況：30°Ｎ、152°Ｅで鳥付ハネ群により平均体重９～11kgのビンナガを35°Ｎ、157°Ｅで曳き縄、鳥付ハネ群等により平均体重４～８kgのビンナガを漁獲した。調査終了近くに34°Ｎ、141°Ｅで鳥付き群により平均体重８～10kgのビンナガを漁獲した。

⑷　平成９年度・第３次航海

海況：操業期間中、風向はＷＳＷ、風力２～３であった。天気は概ね曇り、気圧1007～1014hpa、表面水温24°～25℃であった。

漁況：35°Ｎ、150°Ｅで操業し鮫付き群により平均体重２～３kgのカツオを漁獲した。

⑸　平成９年度・第４次航海

海況：操業期間中、風向は２日ごとに変化し、風力２～４であった。天気も日により変化し、気圧は概ね1007～1014hpa、表面水温は当初20°～22℃、中盤24°～25℃であった。

漁況：41°Ｎ、151°Ｅで流れ物（網）により平均体重2.5～３kgのカツオ、鳥付餌持ち群により３～４kgのカツオを漁獲した。37°Ｎ、150°Ｅで鮫付き群、鳥付水持ち群により平均体重2.5～３kgのカツオを漁獲した。この航海は全般的に群は見えるが餌付きが悪かった。

⑹　平成９年度・第５次航海

海況：操業期間中、風向はＮＥ～Ｅ、風力３～５であった。天気は晴の日が多く、気圧1014～1020hpa、表面水温25°～29℃であった。

漁況：20°Ｎ、149°Ｅで鳥付餌持ち群により平均体重0.7kgのカツオ、15°Ｎ、151°Ｅで鳥付餌持ち群により平均体重７kgのカツオを漁獲した。

(7) 平成９年・第６次航海

海況：操業期間中、風向はＮＥ～Ｅ、風力３～５であった。天気は晴れの日が多く、気圧1011～1018hpa、表面水温27°～28℃であった。

漁況：15° Ｎ、140° Ｅで鳥付き群、鳥付き餌持ち群で平均体重１～4.5kgのカツオを漁獲した。調査全般にわたりカツオの餌付きが悪く餌を捕るのは夕方のみであった。

７．高知県水産試験場　　土　佐　丸

(1) 平成８年度・第15次航海

２月11日はマリアナ水域北側に向けて航行中、26° Ｎ、140° Ｅの水域で鳥付２群を発見、曳縄で魚体約５kgのカツオ１尾を漁獲したが餌付きなく経過した。

13日から魚群探索（見張り体制）を開始、21°～22° Ｎ、148°～149° Ｅの水域で鳥付き群主体に６群を発見、このうち３群で餌付きがあり、魚体７～11kgのカツオ約0.25トン、シイラ若干を漁獲した。

14日は19°～20° Ｎ、151°～152° Ｅの水域を南東に向けて調査したが、鳥付き２群を追尾したのみに終わった。

15日は16°～17° Ｎ、155° Ｅの水域を調査、鳥付群主体に８群を発見、そのうち１群で餌付きがあり、カツオ29尾の標識放流を実施した。

16日は13°～14° Ｎ、154°～155° Ｅの水域を調査、17日はマリアナ水域東側17°～18° Ｎ、150°～151° Ｅの水域を北上して調査したが、両日とも鳥付き２群を発見したのみで餌付きなく経過した。

18日は17°～18° Ｎを150° Ｅ線にそって北上、この水域は今回の調査では最も魚群が多く、鳥付き群主体に13群を発見したが、いずれの群も餌付きなく経過した。

19日は19°～20° Ｎ、150°～151° Ｅの水域を調査したが、魚群の発見はなく、20日は22° Ｎ、148°～149° Ｅの水域を北西に向かって調査し、鳥付き３群（２群はキハダ群）を発見したが、餌付きなく経過した。

21日は24° Ｎ、145°～146° Ｅの水域を調査、鳥付きハネ４群を発見、そのうち１群で餌付きがあり、魚体８～10kg台のカツオ約0.5トンを漁獲、同日で魚群探索（見張り体制）を終了した。

(2) 平成８年度・第16次航海

12日から魚群探索（見張り体制）を開始、19°～20° Ｎ、138° Ｅの水域で鳥付き群主体に５群を発見、このうち４群で餌付きがあり、魚体1.0～2.5kgのカツオ約2.5トン、小ダルマ若干を漁獲し、カツオ98尾を標識放流した。

13日は15° 10′～16° 30′ Ｎ、136° 40′～137° 40′ Ｅの水域を南西に向けて調査、この海域

は魚群が多く鳥付き群主体に13群を発見し、そのうち4群で餌付きがあり、魚体1.0～2.5kgのカツオ約1トンを漁獲したが、7群は追尾したのみに終わった。

14日は17～19° N、136° 30′ Eの水域を北上して調査、鳥付4群を発見しそのうち1群で餌付きがあり、魚体1.0～2.5kgのカツオ若干を漁獲した。さらに魚探反応で1群を発見、魚体1.0～2.5kgのカツオ約1トン、ビンタ若干を漁獲した。

15日は19°～20° N、135° 30′～137° Eの水域を調査、鳥付き群1群のみの発見で、1kg前後のカツオ若干を漁獲した。

16日は16° 30′～18° N、134° 30′～135° 30′ Eの水域を南西に向けて調査し、鳥付き主体に8群を発見しこのうち4群で餌付きがあり、魚体1.0～2.5kgのカツオ約1.5トン漁獲した。

17日は14° 30′～15° 40′ N、134°～134° 40′ Eの水域を南下して調査、鳥付き群主体に9群を発見しそのうち2群で餌付きがあり、魚体1.0～3.0kg前後のカツオ若干を漁獲したが、他の3群は追尾のみ、4群は餌付きなく経過した。

18日は16° 30′～17° 30′ N、131° 30′～132° 40′ Eの水域を北西に向け調査し、鳥付き1群を発見したが追尾のみに終わった。

19～20日は18° 40′～24° N、131°～126° 50′ Eの水域を北上しながら調査したが、鳥群を発見することなく経過し魚群探索（見張り体制）を終了した。

(3) 平成9年度・第1次航海

4月11日は33° N、137° 50′ E付近を東に向けて航行中、鳥付きおよび鳥付トロミ各1群を発見したが餌付なく経過した。

12日から魚群探索（見張り体制）を開始、33° 50′ N、143° 00′～20′ Eの水域で鳥付、鳥付ハネ群及び流れ物（網）の3群を発見、流れ物でシイラを若干漁獲したのみで餌付きなく経過した。

13日は29°～31° 30′ N、143° Eの水域を南に向けて調査したが、魚群の発見はなかった。

14日は28° 10′～29° N、141° 50′～142° 40′ Eの水域を調査し、鳥付及び鳥付トロミ各1群を発見したが餌付きなく経過した。

15日は27° 30′ N、144°～145° Eの水域及び東海神場付近を調査し、鳥付ハネ1群、流れ物（竹）1群、魚探反応による2群の計4群を発見、各群とも餌付きがあり魚体4kg前後のカツオ約0.1トン、キメジ約0.6トン、シイラ若干を漁獲した。

16日は東海神場付近が26° 20′～27° N、144°～145° Eの水域を南西に向けて調査し、鳥付、魚探反応による各1群を発見したが餌付きはなかった。

17日は26° 00′～40′ N、139° 30′～141° 30′ Eの水域を西に向けて調査し、鳥付き群主体に5群を発見したが、追尾のみに終わった。

18日は28° 20′～29° N、138° 20′～140° 30′ の水域を東北東へ向けて調査したが魚群の発見なかった。

19日は31°～32° Nを140° 50′ E線に沿って北上、この水域は魚群が多く、鳥付餌持群を主体に16群を発見し、このうち12群で餌付きがあり、魚体1.0～3.0kg台のカツオ約4.5トン、ダルマ約0.1トンを漁獲した。

(4) 平成9年度・第2次航海

4月22日は今回の調査では最も魚群の多かった33°40′～34°20′N、134°30′～144°30′Eの水域を南東に向けて調査し、鳥付9群、鳥付ハネ1群及び曳縄による10群の計20群を発見したが餌付きなく経過した。

23日は34°40′～35°10′N、143°00′～40′Eの水域を北西に向けて調査し、鳥付ハネ群主体に10群を発見、鳥付ハネ4群で餌付きがあり魚体2kgのカツオ約1.1トンを漁獲した。

24日は31°40′～32°50′N、140°40′～142°30′Eの水域を南西に向けて調査し、鳥付2群を発見したが餌付きなく、また、発見した鳥付きの流れ物（ロープ）では群を確認できなかった。

25日は松生場及び海徳場周辺の141°50′～142°40′Eを31°N線に沿って調査し、鳥付、鳥付ハネ、魚探、流れ物（網）各1群を発見、流れ物で魚体1.5～2.7kgのカツオ約6トンとビンタ、ダルマを若干、鳥付、魚探の2群で同様の魚体のカツオ約0.1トン漁獲したが、鳥付きハネ群では餌付きなく魚群探索を終了した。

(5) 平成9年度・第3次航海

5月9日魚群探索（見張り体制）を開始し、137°50′～140°Eの水域を29°10′N線に沿って東進して調査、鳥付2群、鳥付餌持2群及び流れ物（網）1群の計5群を発見した。このうち鳥付き及び鳥付き餌持群で餌付きがあり、魚体12～16kgのビンナガ約1.5トン、魚体1.5～2.0kg前後のカツオ約2.5トンを漁獲したが、流れ物では餌付きがなくシイラを若干漁獲したのみであった。

10日は144°15′E線に沿って31°～32°50′Nの水域を北上して調査し鳥付3群を発見、このうち1群で餌付きがあり魚体1.5～2.0kg前後のカツオ約1トンを漁獲した。

(6) 平成9年度・第4次航海

5月12日は35°45′N線に沿って142°～144°30′Eの水域を東進して調査、鳥付き6群、鳥付ハネ2群の計8群を発見したが各群とも餌付きなく経過した。

13日は34°50′～36°10′N、143°40′～145°20′Eの水域を南西に向けて調査し、鳥付1群、鳥付ハネ2群の計3群を発見、このうち鳥付ハネ1群で餌付きがあり魚体1.3kg前後のカツオ若干を漁獲した。

14日は34°00′～30′N、143°30′～144°Eの水域を調査し、鳥付、鳥付トロミ各2群、鳥付餌持3群、鳥付ハネ5群の計12群を発見、鳥付1群、鳥付トロミ2群、鳥付餌持1群、鳥付ハネ5群で餌付きがあり、魚体1.5～4.0kg前後のカツオ約11トンを漁獲した。

(7) 平成9年度・第5次航海

5月17日は今回の調査では最も魚群の多かった36°10′N、144°10′～30′Eの水域を調査し、鳥付き3群、鳥付トロミ5群、鳥付餌持8群の計16群を発見、このうち鳥付トロミ2群鳥付餌持7群で餌付きがあり、魚体1.5～3.5kg前後のカツオ約5.5トンを漁獲した。

(8) 平成9年度・第6次航海

5月20日は34°45′～35°05′N、144°30′～145°30′Eの水域を東進して調査、鳥付、鳥付ハネ各1群、鳥付餌持3群、鳥付トロミ5群の計10群を発見し、このうち鳥付ハネ1群、鳥

付餌持２群、鳥付トロミ５群で餌付きがあり、魚体1.5～3.5kg前後のカツオ約４トンを漁獲し魚群探索を終了した。

(9)　平成９年度・第７次航海

６月12日は房総沖34°50′～36°N、140°～142°Eの水域を北東に向け航行、航海当直による見張りを開始し、鳥付餌持群主体に９群を発見したが餌付なく経過した。

13日から魚群探索（見張り体制）を開始し、36°～37°N、143°00′～30′E付近の水域を調査、鳥付トロミ１群、鳥付２群、鳥付餌持４群の計７群を発見したが、餌付きなくカツオ２尾を漁獲したのみであった。

14日は36°50′～37°20′N、143°10′～144°Eの水域を調査し、鳥付トロミ２群、鳥付餌持５群の計７群を発見したが餌付きなく経過した。

15日は35°30′N線に沿って145°10′～146°20′Eの水域を東進して調査し、トロミ及び鳥付餌持各１群、鳥付ハネ２群、鳥付トロミ３群の計７群を発見、このうちトロミ群及び鳥付トロミ２群で餌付きがあり、魚体２kg前後のカツオ約0.3トンを漁獲した。

16日は35°00′～20′N、149°55′～151°05′Eの水域を東北東に向けて調査し、鳥付及び餌持各１群、鳥付ハネ及び鳥付トロミ各２群、鳥付餌持４群の計10群を発見、このうち鳥は餌持１群、鳥付トロミ２群の計３群で餌付きがあり、魚体1.5～3.0kg前後のカツオ約１トンを漁獲した。

17日は35°30′～45′N、146°45′～148°15′Eの水域を西進して調査し、鳥付餌持１群、鳥付ハネ２群の計３群を発見、このうち鳥付ハネ２群で餌付きがあり、魚体10～12kg前後のビンナガ約3.5トンを漁獲した。

18日は35°50′～36°45′N、144°05′～25′Eの水域を北上して調査し、鯨付１群、鳥付ハネ２群の計３群を発見、このうち鳥付ハネ１群で餌付きがあり、魚体７～10kg前後のビンナガ約３トンを漁獲した。

(10)　平成９年度・第８次航海

６月22日は今回の調査では最も魚群の発見が多かった36°15′～37°15′N、143°10′～144°15′Eの水域を南東に向けて調査し、鳥付トロミ４群、鳥付餌持11群の計15群を発見、このうち鳥付トロミ１群で餌付きがあったが、魚体２kg前後のカツオ若干を漁獲したのみであった。

23日は33°30′～34°30′N、145°10′～146°Eの水域を南東に向けて調査し、トロミ、鳥付（サメ付）、鳥付餌持、鳥付ハネの各１群、鳥付トロミ３群及び流れ物（木）１群の計８群を発見、このうちトロミ群を除く各群で餌付きがあり、魚体1.5～4.5kg前後のカツオ約4.5トンとキメジ及び小ダルマ若干を漁獲した。

24日は32°45′～33°05′N、143°30′～144°15′Eの水域を調査して、鳥付２群を発見し、両群とも餌付きがあり、魚体７～12kg前後のビンナガ約5.5トンを漁獲し魚群探索を終了した。

(11)　平成９年度・第９時航海

７月10日は北高鵬海山で操業を行いキハダ70本、クロトガリザメ１尾（放流）、11日は南高鵬海山で操業を行いキハダ65本、ヨシキリザメ１尾（放流）を漁獲した。14日は福徳海山で操

業を行いキハダ１本、ヨシキリザメ２尾（放流）を漁獲した。15、16日は三福海山で操業を行い、15日にキハダ29本、ビンナガ６本、カツオ２尾、ヨシキリザメ２尾（放流）、16日にメバチ１本、キハダ36本を漁獲した。19日は南高鵬海山で操業を行いキハダ53本、バショウカジキ１本を漁獲した。

また、まとまった漁獲があった10～11日、15～16日、19日のキハダは尾叉長が75～106cmで１～２才魚と思われる。15日に漁獲したビンナガは尾叉長が95～111cmであった。

⑿　平成９年度・第10次航海

９月９日から魚群探索（見張り体制）を開始し、39°20′～40°05′N、146°40′～148°35′Eの水域を北東に向け調査、鳥付トロミ２群を発見したが、餌付きなく経過した。

10日は40°40′～41°10′N、150°20′～152°20′Eの水域を東進して調査し、トロミ１群を発見餌付きがあり、魚体2.5～4.5kg前後のカツオ約１トンを漁獲、併せて65尾の標識放流を実施した。

11日は39°30′～40°05′N、147°～149°25′Eの水域を西進して調査し、鳥付及び鳥付餌持各２群の計４群を発見したが、いずれも餌付なく経過した。

⒀　平成９年度・第11次航海

９月14日は39°25′～40°15′N、143°20′～144°25′Eの水域を南東に向けて調査し、鳥付ハネ及び鳥付トロミ各１群、鳥付餌持３群の計５群を発見、このうち鳥付ハネ１群でカツオ２尾を漁獲したのみであった。

15日は39°15′～40°20′N、143°35′～144°30′Eの水域を北西に向けて調査し、鳥付、鳥付餌持、鳥付トロミ各１群を発見、いずれも餌付きなく経過した。

16日は39°35′～40°05′N、143°05′～20′Eの水域を調査し、鳥付及び鳥付トロミ各１群を発見したが餌付きなく経過した。

⒁　平成９年度・第12次航海

９月20日は39°00′～10′N、143°15′～144°45′Eの水域を東進して調査し、鳥付トロミ１群を発見したが、餌付きがなかった。

21日は38°15′～39°05′N、147°35′～148°30′Eの水域を南に向けて調査したが、魚群の発見はなかった。

22日は37°10′～38°N、147°50′～149°Eの水域を南西に向けて調査し、サメ付及び鳥付餌持各１群を発見、このうちサメ付群で餌付きがあり、魚体1.5～2.5kg前後のカツオ若干を漁獲した。

23日は36°35′～45′N、144°20′～146°40′Eの水域を西進して調査し、鳥付ハネ１群及び鳥付２群の計３群を発見したが、いずれも餌付きなく経過し魚群探索を終了した。

また、帰港中の26日に室戸岬沖で流れ物（網）を発見し、ビンタ混じりで魚体１～２kg前後のカツオを約0.3トン漁獲した。

⒂　平成９年度・第13次航海

10月11日から魚群探索（見張り体制）を開始し、38°50′～39°10′N、147°10′～148°40′Eの水域を東に向け調査、魚群の発見はなく曳縄でカツオ２尾を漁獲したにとどまった。

12日は38゜35′～39゜05′N、151゜40′～152゜05′Eの水域を調査し、ハネ1群を発見したが餌付きなく、曳縄でカツオ1尾を漁獲したにとどまり、荒天のため14時30分で調査を中止した。

13日は38゜50′～39゜N、151゜50′～152゜25′Eの水域を調査したが、魚群の発見がなく経過した。

14日は37゜30′～38゜N、148゜55′～150゜Eの水域を南西に向けて調査し、流れ物3群を発見してヒラマサ、シイラ若干及び曳縄でカツオ2尾を漁獲した。

15日は36゜55′～37゜10′N、145゜50′～146゜25′Eの水域を調査し、鳥付ハネ9群、トロミ、鳥付餌持、流れ物各1群の計12群を発見、鳥付ハネ及び流れ物各1群で餌付きがありカツオ、シイラ若干を漁獲した。また、鳥付ハネ4群は追尾のみに終わった。

16日は36゜50′～37゜15′N、144゜15′～145゜05′Eの水域を調査し、鳥付2群及び鳥付ハネ1群の計3群を発見したが、鳥付及び鳥付ハネ各1群は餌付きなく、鳥付1群は追尾のみで終わり、曳縄でカツオ1尾を漁獲したにとどまった。

17日は35゜45′～36゜40′N、144゜10′～145゜10′Eの水域を調査し、鳥付餌持10群を発見、このうち4群で餌付きがあり、魚体1.0～1.5kg前後のカツオ及びシイラ若干を漁獲し、2群で合わせてカツオ19尾の標識放流を行った。

18日は36゜55′～37゜15′N、145゜30′～147゜10′Eの水域を東に向けて調査し、鳥付ハネ6群、鳥付きトロミ及び鳥付餌持各1群の計8群を発見、このうち鳥付ハネ3群及び鳥付トロミ1群で餌付きがあり、魚体1.0～2.0kg前後のカツオ若干を漁獲した。また、鳥付トロミ群で1.0～1.7kg前後のカツオ48尾を標識放流した。

19日は38゜35′～50′N、147゜10′～35′Eの水域を調査したが、鳥付1群のみの発見で餌付きなく経過し、曳縄でカツオ3尾を漁獲したにとどまった。

20日は38゜30′～55′N、145゜30′～146゜20′Eの水域を調査し、鳥付、鳥付ハネ、トロミの各1群を発見、トロミ群で餌付きがあり、魚体2.3～3.0kg前後のカツオ1.5トンを漁獲した。

(16) 平成9年度・第14次航海

10月23日は37゜45′～38′N、142゜20′～144゜15′Eの水域を東進して調査し、ハネ1群を発見したが餌付きなく経過した。

24日は36゜55′～37゜20′N、143゜40′～145゜Eの水域を西に向けて調査し、鳥付1群、鳥付ハネ3群の計4群を発見したが、鳥付きハネ群では餌付きなく、鳥付群は追尾のみに終わった。

25日は36゜30′～45′N、142゜20′～45′Eの水域を南西に向けて調査し、鳥付ハネ及び鳥付餌持各1群、鳥付トロミ2群、鳥付3群の計7群を発見、このうち鳥付ハネ及び鳥付トロミ各1群で餌付きがあり、魚体2.5～4.0kg前後のカツオを約4トン漁獲して魚群探索を終了した。

(17) 平成9年度・第15次航海

11月13日は南高鵬海山で操業を行いキハダ48本（内キメジ小17本)、14日は27゜00′N、134゜40′Eの海域で操業を行いキハダ2本、ビンナガ6本、フウライカジキ1本を漁獲した。15日は28゜00′N、134゜21′Eの海域で操業を行いビンナガ4本、マカジキ1本を漁獲した。16

日は29° 00′ N、134° 17′ Eの海域で操業を行いビンナガ4本を漁獲した。17日は30° 00′ N、134° 16′ Eの海域で操業を行いビンナガ1本を漁獲した。19日は31° 00′ N、134° 15′ Eの海域で操業を行ったが漁獲はなかった。

14日以降の操業では垂直水温分布、漁具の設置水深等から、キハダは水温24℃台の水深50m前後、ビンナガは水温23℃台の水深100m前後と水温18℃台の水深200m前後、マカジキは水温23℃台の推進100m前後で釣獲したと推定される。

また、まとまった漁獲があった13日のキハダの魚体は、尾叉長が108cm前後の2才魚主体と思われる。

8．宮崎県水産試験場　　みやざき丸

(1) 平成8年度・第11次調査

平成9年1月16日～1月29日、中南洋海域の139°～140° Eも19°～20° Nの漁場調査を行ったが、鳥付、サメ付群をいくつか見たのみで、漁獲はほとんどみられなかった。このため南西へ調査海域をかえて134° E、16° Nまで調査したが、17° N付近でサメ付群により小型のカツオ（平均1.5kg）を0.4トン漁獲したのみで、全般的に鳥群も少なく、低調な漁況であった。

(2) 平成8年度・第12次調査

平成9年2月6日～2月18日、中南洋海域を西寄りに131°～132° Eを南下したが、水温が低く24° N、132° E付近で流れ木でキハダ（平均1.2kg）をわずかに漁獲したのみであった。その後、南東方向へ移動し、19° N、140° Eまで調査したが、2月11日に19° N、136° Eでサメ付群によりカツオ0.7トン漁獲したほかは、鳥群も少なく、流れ物でもカツオ、キハダの魚群が見られず、わずかな漁獲に終わった。

(3) 平成8年度・第13次調査

平成9年3月3日～3月14日、本調査では、132° Eを南下し16° Nまで調査したが、3月8日サメ付群により16° N、131° Eでカツオ（平均1.3kg）をわずかに漁獲したにとどまった。その後、宮古に向け北西方向に調査したが、3月9日サメ付群により19° N、129° Eでカツオ（平均1.2kg）を0.2トン漁獲したほかは、鳥、カツオ群ともみられなかった。

(4) 平成9年度・第1次調査

平成9年5月7日～5月19日、伊豆諸島南方の29° N、139° E水温21℃台で鳥付群のカツオ（平均1.7kg）を1.7トン漁獲した。また同海域では流れ物（木付）群もみられ、両群2群によりカツオ（平均1.7kg）0.9トン漁獲した。ビンナガ群は伊豆近海、野島崎沖の143° Eまで調査したが発見できなかった。

(5) 平成9年度・第2次調査

平成9年5月26日～6月3日、伊豆近海域の鳥島西方の30° N、139° E水温21.9℃台で鳥付群のビンナガ（平均14.0kg）の小群2、中群2で11.0トン漁獲した。付近ではソナー等に反応が

みられた。

また、同海域付近の東側31° N、141° Eで流れ物によりカツオ（平均1.3kg）をメバチ、キハダ混じりで1.8トン収穫した。

(6) 平成９年度・第３次調査

平成９年６月５日～６月12日、ビンナガ調査は６月８日、34° N、147° E水温22℃台の海域で、魚体重９～11kg（ＦＬ70～80cm）の４才魚を14トン漁獲した。付近では鳥群が多くみられたが、餌付きが不良であった。

カツオ調査は６月６日、35° N、143° Eで多くの群をみたが餌付きが悪く、平均魚体重1.8kg（FL45cm）のカツオを1.8トン漁獲したのみであった。

(7) 平成９年度・第４次調査

平成９年６月15日～６月23日、ビンナガ調査は６月18日、35° N、148° E水温21～22℃台の海域で、平均魚体重10kg台の群を8.5トン漁獲した。付近では鳥付き群がみられたので、19日まで調査したが、群は少なくその後漁獲はなかった。

カツオ漁場調査は６月17日、34° N、145°～146° E付近で鳥付トロミ群を多くみて調査したが餌付きが悪く1.0トン漁獲したのみであった。

(8) 平成９年度・第５次調査

平成９年６月26日～７月11日、今航海では、沖合域の158° Eまで調査を行ったが、33° 51′ N、152° 46′ Eで魚探反応があり、ビンナガを数尾曳縄で漁獲したのみであった。また調査海域の水温は一部を除き23℃以上であり、三陸の沖合で小型のビンナガが漁獲されたとの情報もあり、ビンナガ漁況は終漁に近づいたと考えられた。

カツオ漁場調査は、７月３～４日にかけて34°～36° N、146°～150° Eの海域で鳥付及びサメ付を見て７～８トン漁獲した。

(9) 平成９年度・第６次調査

平成９年７月13日～７月20日、今航海では、14～15日にかけて、民間カツオ船の転落事故捜索を行い、その後16日から調査に入り７月17日、35° N、149° Eでサメ付、鳥付群によりカツオを14.5トン漁獲した。

(10) 平成９年度・第７次調査

平成９年７月23日～８月２日、今航海では、沖合域の152° Eまで黒潮の南側で調査を行った。149°～151° Eでサメ付を数群みて、調査したが、餌付き不良でわずかな漁獲に終わった。

(11) 平成９年度・第８次調査

平成９年８月27日～９月４日南西諸島海域の西側を久米島（沖縄県）まで南下し、流れ物、鳥付群で計10.6トン漁獲した。

(12) 平成９年度・第９次調査

平成９年９月18日～９月25日、東シナ海の125° Eまで西よりに調査したが、コシナガ（平均1.5kg）を0.7トン、カツオをわずかに漁獲したのみであった。

その後、29° N、125° E付近で曳縄による探索でカツオ（平均2.4kg）を漁獲したほかは鳥群も少なく流れ物によるシイラの漁獲に終わった。

⒀　平成９年度・第10次調査

平成９年11月８日～11月17日、今航海では22°N、135°ＥからＳＷ方向に調査したが、11月12日に21°～22°N、135°～136°Ｅ、表面水温26℃台の海域で鳥付群によるカツオ（平均2.5kg）を2.5トン漁獲したほかは、熱低発生のため、天候が悪く、鳥群の視認が困難であった。

９．鹿児島県水産試験場　　　　くろしお

(1)　平成９年度・第１次航海

海況：５月20～30日（北緯30度58分、東経135度～北緯34度57分、東経171度37分）は、西よりの風、平均風速約７m/sで、風速11～12m/sの時化の日も３日程あった。５月31日（北緯32度29分、東経173度11分）に南西方向に台風５号が発生したので、南東方向に全速で避航を開始、６月１日に南西方向に進路を変え、６月２日（北緯27度22分、東経172度42分）に避航を終了した。６月３～４日（北緯29度37分、東経169度08分～北緯30度34分、東経164度40分）は凪であった。６月５～10日（北緯31度11分、東経160度33分～北緯30度34分、東経140度11分）は、南よりの風、平均風速約6.5m/sで、風速12～15m/sの時化の日も３日程あった。

漁況：主に黒潮前線漁場を中心に探索を行った。

①５月20日11時　鹿児島谷山１区岸壁を出港し、鹿児島湾奥隼人にて活餌（カタクチイワシ80杯）を積み込み沖へ向かった。

②23日、34°02.7'N、142°56.8′Ｅ、水温20.6℃付近の鳥餌持ち群で竿釣りによりカツオ８尾（2.0～2.3キロ物）17キロを漁獲。

③25日、32°45′～49′N、150°50′～151°53′Ｅ、水温19.5°～20.2℃付近曳縄でカツオ21尾（1.6～2.7キロ物）42.3キロを漁獲。

④26日、33°19′～24′N、151°54′～152°32′Ｅ、水温18.4°～19.9℃付近曳縄でカツオ50尾111キロを漁獲。

⑤30日、35°01.4′N、171°35.3′Ｅ、水温15.3℃付近曳縄でトンボ２尾（7.9～8.1キロ物）16キロを漁獲。

⑥31日、台風５号警戒のため南東方向へ全速で避航、６月２日、27°22′N、172°42′Ｅ付近まで避航。

⑦６月５日、31°10.8′N、161°04.1′Ｅ、水温19.4℃付近でカツオの鳥餌持跳群、発見。散水餌撒きするも船につかなかった。その後曳縄でカツオ４尾(2.5～5.1キロ)15.1キロ漁獲。

⑧８日、32°22.4'N、149°56.2′Ｅ、水温20.0℃付近で曳縄にカツオ３尾（1.8～2.9キロ）6.7キロを漁獲。その後散水餌撒きするも船につかず。

⑨10日、30°31.2′N、140°27′Ｅ、23.5℃付近で鳥跳群発見、まず、曳縄にキハダ15.3キロがかかる。散水餌撒き竿釣り開始、30分間で大、特大トンボ61尾（12.1～16.6キロ）

826.2キロを漁獲。

⑩13日９時、鹿児島港入港。

⑪くろしおの漁獲は、総計でビンナガ63尾842.2キロ、カツオ86尾192.2キロ、キハダ１尾15.3キロ、シイラ９尾45.1キロ。

(2) 平成９年度・第２次航海

海況：調査１日目の12月10日は、北北西の風11m／ｓと時化日和であったが、その後は、北よりの風約４ｍ／ｓの凪で順調な航海であった。

漁況：南大東島南海域（北緯25度17分～25度30分、東経131度04分～131度54分）では、ビンナガ47尾、メバチ23尾、カツオ７尾、マカジキ２尾、メカジキ１尾、クロカジキ１尾、フウライカジキ３尾の漁獲、沖縄東海域（北緯26度29分～26度45分、東経129度34分～130度01分）では、ビンナガ36尾、メバチ２尾、カツオ２尾の漁獲であった。釣獲率は、4.24％であった。

おおすみ

(1) 平成８年度・第１次航海

北緯30度59分～北緯32度20分、東経129度22分～東経130度31分内の薩南海域、甑島周辺海域で、曳縄による漁場探索を行った。北西風が強く、時化のため４日しか操業できなかった。今回の操業による小型のクロマグロの漁獲はなかった。

10. 沖縄県水産試験場　　図　南　丸

(1) 平成９年度・第１次航海

海況：操業日は天候が良かった。風向ＳＳＷ～ＳＷ、風速1.7～１ｍ／ｓ、気温30.2°～31.6℃、水温29.9°～30.8℃、気圧1002.2～1005.0hpa、流向Ｎ、流速０～1.4kt。

漁況：Ｎ26°-40′、Ｅ126°-56′付近で操業を２回行った。バショウカジキ、メカジキが各１匹、サワラ、シイラ等が数匹漁獲されたのみであった。

(2) 平成９年度・第２次航海

海況：操業日は天候が良かった。風向Ｗ～ＷＳＷ、風速3.4～4.3m/s、気温28.9°～29.0℃、水温29.0°～29.5℃、気圧1001.5～1002.0hpa、流向Ｎ～ＮＷＮ、流速0.7～0.8kt。

漁況：Ｎ26°-30′Ｅ、126°-20′付近で操業を２回行った。メバチ２匹、バショウカジキ１匹、サワラ、シイラ等が数匹漁獲されたのみであった。

B　水産高等学校

1．北海道教育庁実習船管理局　　北　鳳　丸

(1)　平成９年度・第１次航海

海況：本船は10月23日から11月12日まで第３海区に於いて、17回の操業を行った。17回全て12°～13°　Ｓ、112°～117°　Ｅの海域で行った。操業期間を通して天候ＢＣ（雲量２～６）、風力０～３、波浪１～２、うねり１～３と非常に穏やかであった。日中の気温は30℃前後、水温は西の一地点（25℃台）を除き27℃後半から29℃前半、潮流は流向一定せず、流速0.0～0.9ノット。スコールも全くなかった。

漁況：一回の平均漁獲は0.3トン。最高0.7トン、最低は漁獲ゼロ。

漁獲全体に対してメバチの割合が多く、尾数比、重量比共に76％であった。メバチの体重組成は20kg未満21％、20kg以上～40kg未満47％、40kg以上～60kg未満21％、60kg以上11％。平均体重は34.2kgであった。

比較的漁獲の多かった（0.5～0.8トン）13°　Ｓ、114°～117°　Ｅでは、現地船と思われる小型延縄漁船が多く、入り乱れての操業となることが多かった。全17回操業のうち、漁獲ゼロ３回、0.2トンが３回あったが、これらの多くはシャチ被害と思われる。（オキゴンドウが数回目撃された。）

若　竹　丸

(1)　平成８年度・第１次航海

本船は、１月30日から２月14日迄、６海区に於いて13回の操業を行った。その内、①21°　Ｎ、175°　Ｅでの操業が４回。②19°　Ｎ、180°‐00′付近で６回の操業、③20°　Ｎ、179°～171°　Ｗで同じく３回操業を行う。

海況：①での海況、天候曇り、風向はＳＷ、風力３～４、比較的穏やかな天候。気温21℃、水温24.5℃、流向は北寄りの潮、流速0.1ノット。

②天候晴れ、風向Ｎ～ＥＳＥ、風力０～３、スコールもなく凪の中での操業。気温22.2°～24.9℃、水温は24.8°～25.5℃とほぼ一定。潮流、日々一定せず、流速0.1～0.3ノット。

③天候晴れ、風向Ｅ、風力１～３、気温24.0°～25.0℃、水温24.0°～26.2℃、流向は南寄りの潮、流速0.1ノット。

漁況：①海域４回操業、ビンナガの数が多く305本と全体の68％、目廻り24kg、メバチ小型19kg以下を83本、20～39kgを23本、44～55kgを４本、87kgを１本と全体の25％、キハダ19kg以下を13本、20～39kgを７本、マカジキ６本、クロカワ１本と漁獲良く平均トン数2.5トン。

②６回操業、漁獲は平均2.0トン、目廻り25kgのビンナガを310本、メバチ小型19kg以下を141本、

20～39kgを43本、40～69kgを11本と全体の36％、キハダは数少なく、15kg以下を5本、27～39kgを6本、カジキ類は10本と数は少ないものの、シャチ被害もなく全般的に漁模様が良かった。
③3回操業、ビンナガ目廻り25kgが75本と全体の60％、メバチ19kg以下を10本、20～39kgを11本、49～81kgを3本、キハダ19kg以下を3本、25～39kgを6本、カジキ類はマカジキ3本、一度シャチの被害に合うも平均トン数1.0トン。

(2) 平成9年度・第1次航海

現在操業中

若　潮　丸

(1) 平成9年度・第1次航海

本船は4月21日より、途中サイパンに寄港したが5月7日まで、5海区に於いて7回操業を行った。海域は大きく3か所に分けられる。

海況：①24° N、165° Eで1回操業　②21° N、162° Eで1回操業　③19° N、150° Eで5回操業。

①と②についてはともに1回の操業なので、操業時の海況をそのまま記す。
①風向ＳＷ、風力4、気温23.5℃、水温23.1℃、観測時の船の移動方向より、北寄りの潮0.1ノット。
②風向ＥＮＥ，風力4、気温23.7℃、水温26.1℃、南から西寄りの潮0.3ノット。
③風向ＮＥ～ＥＮＥ、風力3～4、比較的穏やかな天候であった。気温25℃～27℃、水温ほぼ26℃台で、南東から南西の潮0.2～0.3ノット。

漁況：①漁獲は少なく魚の種類は、ビンナガが多く23kgくらいのが9本、キハダ2本、マカジキ2本であった。
②24kgくらいのビンナガ3本、メバチ小型（20kg）2本、45kg 1本、キハダ25kg以下3本、以上が3本、マカジキ3本、クロカジキ3本であった。
③海域のせいか、ビンナガが多く、5回の操業で全体の7割近く取れた（153本）。かたは平均22～23kg、キハダ、メバチ共に数は少なく15kg以下の物が多かった。カジキ類は、一回平均6本であった。

2．青森県立八戸水産高等学校　　青　森　丸

(1) 平成８年度・第３次航海

①　期　　日　１月22日～１月30日
操業回数　８回
漁　　場　６海区
位　　置　緯度10°～13°N
経度178°E～173°W

海況：天　　候　ＢＣ
風向、風力　Ｅ～ＥＮＥ・３～５
流向、流速　ＳＷ～Ｓ・0.1～0.4ノット
表面水温　28.0°～27.1℃

漁況：キハダ　目廻り　26.5kg　14％
メバチ　25.2kg　56％
クロカワ　42.8kg　７％
マカジキ　23.0kg　２％
袖　　長　20.4kg　21％
平均漁獲　1.66トン

②　期　　日　２月７日～３月６日
操業回数　27回
漁　　場　６海区
位　　置　緯度18°～20°N
経度150°E～144°W

海況：天　　候　ＢＣ・Ｏ
風向、風力　ＮＥ～Ｅ・３～６
流向、流速　ＳＷ～Ｗ～ＮＷ・0.1～0.7ノット
表面水温　26.1°～25.3℃

漁況：キハダ　目廻り　28.1kg　６％
メバチ　26.5kg　72％
クロカワ　42.6kg　２％
マカジキ　23.6kg　２％
袖　　長　21.3kg　18％
平均漁獲　1.17トン

(2) 平成９年度・第１次航海

①　期　　日　５月13日～５月20日
操業回数　８回
漁　　場　６海区
位　　置　緯度11°～11.5°N
経度178°～175.8°W

海況：天　　候　ＢＣ
風向、風力　Ｅ～ＥＮＥ・３～５
流向、流速　Ｗ～ＷＮＷ・0.3～0.8ノット
表面水温　27.6°～27.7℃

漁況：キハダ　目廻り　28.9kg　30％
メバチ　26.9kg　53％
クロカワ　40.0kg　７％
マカジキ　21.0kg　２％
袖　　長　20.4kg　１％
平均漁獲　2.42トン

②　期　　日　５月22日～５月29日
操業回数　８回
漁　　場　６海区
位　　置　緯度11.6°～11.9°N
経度173.8°～171.5°W

海況：天　　候　ＢＣ
風向、風力　Ｅ～ＮＥ・３～５
流向、流速　ＷＮＷ～ＮＷ・0.3～0.6ノット
表面水温　27.7°～28.2℃

漁況：キハダ　目廻り　27.7kg　22％
メバチ　36.3kg　68％
クロカワ　42.3kg　４％
メカジキ　36.4kg　２％
袖　　長　23.2kg　４％
平均漁獲　1.74トン

③ 期　　日　6月2日～6月20日

操業回数　8回

漁　　場　6海区

位　　置　緯度12.3°～14.2°　N

経度159.7°～154.3°　W

海況：天　　候　BC

風向、風力　E～ENE・4～5

流向、流速　SW～W～NW・0.1～0.5ノット

表面水温　26.3°～27.1℃

漁況：キハダ	目廻り	25.6kg	6%
メバチ		30.7kg	77%
クロカワ		42.0kg	4%
マカジキ		31.0kg	1%
袖　　長		23.6kg	11%
メカジキ		38.9kg	1%
平均漁獲		1.41トン	

(3) 平成9年度・第2次航海

① 期　　日　9月23日～10月18日

操業回数　26回

漁　　場　4海区

位　　置　緯度32°～29.3°　N

経度170°～166.5°　W

海況：天　　候　BC

風向、風力　NNE～S・1～3 SSW～NNW・3～5

流向、流速　不定

表面水温　24.3°～26.0℃

漁況：キハダ	目廻り	39.8kg	2%
メバチ		29.4kg	67%
クロカワ		70.8kg	1%
マカジキ		23.0kg	1%
袖　　長		23.8kg	29%
平均漁獲		1.59トン	

② 期　　日　9年10月20日～11月1日

操業回数　13回

漁　　場　4海区

位　　置　緯度30.9°～33°　N

経度165.5°～163.7°　W

海況：天　　候　BC

風向、風力NE～S～NW・3～5

流向、流速　NE～SE～SW～WNW・0.1～0.5ノット

表面水温　21.9°～24.5℃

漁況：キハダ	目廻り	22.3kg	6%
メバチ		26.8kg	64%
メカジキ		26.0kg	1%
袖　　長		20.6kg	29%
平均漁獲		1.10トン	

③　期　　日　9年11月3日～11月5日
　操業回数　3回
　漁　　場　4海区
　位　　置　緯度 31.7°～33.4°　N
　　　　　　経度159.2°～158.3°　W

海況：天　　候　C
　風向、風力Ｎ・4～5
　流向、流速　ＮＥ・0.2ノット
　表面水温　21.8°～23.0℃

漁況：キハダ　目廻り　35.6kg　2％
　メバチ　30.7kg　93％
　袖　　長　25.2kg　2％
　平均漁獲　1.33トン

3. 秋田県立海洋技術高等学校　　船　川　丸

(1) 平成8年度・第2次航海

海況：平成9年1月12日、神奈川県三崎港を出港しました。出港当初より北よりの風が風力4と強く4日続いた。その後南よりの風に変わり、漁場到着まで風力4～6の風が吹き時化の中、航海を続けた。海流は漁場到着まで一定せず、0.08～0.09ノットの流れを観測した。漁場からホノルルまでは、Ｅの風、風力4で海流はW寄り0.68ノットを記録した。ホノルル出航後、風向一定せず風力1～6で凪と時化の繰り返しであったが、予定より1日早い入港となった。海流はW寄りの日が多く、0.17～0.84ノット、北上するにつれて流向一定せず、0.08～0.88ノットを記録した。

漁況：1月21日、11°-30′N、178°-00′W付近で、マグロ延縄190鉢を用いて操業実習を開始し、13回の操業を行った。この間、ビンナガ約700尾、メバチ約300尾、キハダ約100尾を主に約26トンの漁獲があった。その後、15°-00′N、164°-00′W付近に移動し、6回操業した。この間、ビンナガ約300尾、メバチ約250尾、キハダ約40尾を主に約11トンの漁獲があった。さらに13°-00′N、167°-00′W付近に移動し、19回の操業を行った。この間、ビンナガ約20尾、メバチ約300尾、キハダ約740尾で約14トンの漁獲があり、総体的には大漁であった。

天候は、全体的に晴の日が殆どであったが、風力4～6と時化模様の日が多く、気温は27℃前後で、飛沫をかぶりながらも作業はしやすかった。

(2) 平成9年度・第1次航海

海況：前半はＥＳＥ～ＳＥの風が3～4であったが、後半はＮＮＷ～ＮＥの風が4～6と強くなった。しかし、天候に恵まれ、晴の日が続いた。海流はＳＷ～Ｅの流れで、流速は0.2～

1.6ノットであった。

漁況：9月21日に、30°-32' N、166°-01′ W付近で、12本付け190枚を用いて操業を開始した。本航海の漁場は5回の適水をはさんで6ヶ所になる。

第1漁場では、メバチの61%が最も多く、次いでビンナガの28%、キハダの7%であった。第2漁場でもメバチが多く64%、次いでビンナガが27%、キハダ7%であった。第3漁場ではメバチが極めて多く82%を占め、キハダが10%であった。第4漁場ではメバチが62%、ビンナガ26%であったが、漁獲が少なく、すぐに第5漁場へ移動した。第5漁場ではメバチ46%、ビンナガ34%であった。第6漁場ではビンナガが最も多く47%、次いでメバチの39%であった。

本航海の漁況全体をみれば、メバチが最も多く911尾（56%）、次いでビンナガの501尾（31%）が多く、この2魚種で大半を占めた。キハダは99尾（6%）で、カジキ類は漁獲が少なく6%余りであった。また、1日平均漁獲量は約1.1トンであった。

4. 岩手県立宮古水産高等学校　　新りあす丸

(1) 平成8年度・第3次航海

海況：操業開始より1週間、風力3～0とこの海区では珍しく凪が良かったが次第に例年通り風力4～6、風向E～NEとなる。表面水温27℃～26℃、海流SW～NW、流速0.2～0.4ノットであった。

漁況：6海区では1月24日、12° N、179° Wより東に15° N、163° W迄14回調査。
7海区では2月10日より14° N、155° Wを主に15回調査、バチ22トン、キハダ4トン、クロ2トン、トンボ16トン、平均1.5トンの漁獲であったが、6海区では平均25kgのトンボが15トンと非常に多かった。バチは重量比で、40上17%、25上25%で平均20kgの小型バチ50%と小型の物であった。

(2) 平成9年度・第1次航海

カツオ調査用船のため、記録せず。

(3) 平成9年度・第2次航海

海況：31° Nでは風向一定せず風力3～4、気温23℃～26℃、表面水温24.5℃～26.6℃、流向一定せず、流速0.1から0.4ノット。24° Nでは風向NNE～SSE、風力3～4、気温23℃～26℃、表面水温25.1℃～25.8℃、流向西より、流速0から0.3ノット。

漁況：9月30日31° N、169° Wで調査開始、平均バチ大5本、中10本、他トンボで10回14トン、シャチで適水、28° N、165° Wで平均0.5トン、更に南下し24° N、145° Wで調査、コバチ10本、他トンボで平均1.0トンであった。総漁獲、トンボ11トン、キハダ1.5トン、メバチ40kg上3.6トン、25kg上12トン、15kg上2トン、他で31回で38トン。

翔　洋

(1)　平成9年・第1次航海

海況：三陸沖合、37°N、142°〜143°E、水温11°〜18℃、気温8°〜19℃、風向N〜NE、S〜SE、風力2〜5、天候は曇りの日が多かった。流向・流速は38°N、142°E付近でENE〜ESE0.3〜1.6kt、沖合ほど流速は速かった。水温は14°〜16℃、37°N、143.5°E付近てWNW0.2kt、水温18℃であった。

漁況：操業11回、沿岸から50〜130海里、漁獲はキハダ（♀）1尾、ネズミザメ88尾（平均体重41kg)、ヨシキリザメ124尾（平均体重28kg)、アオザメ3尾（平均体重25kg）他にアカマンボウ3尾であった。38°N付近ではネズミザメ、アカマンボの漁獲、37°N付近ではヨシキリザメ、アオザメ、キハダの漁獲があった。

5. 山形県立加茂水産高等高校　　鳥　海　丸

(1)　平成8年度・第2次航海

海況：操業実習期間全般を通して、天候は良かった。天気は晴の日が多かったが、風が強く絶えず8m/sを超えるENEの風が常だった。操業中盤、終盤に10m/sを超える風が吹く日もみられた。気温25〜28度、表面水温25.6〜27.2度、気圧1010〜1015hpa。

漁況：11°-50′N、178°-11′W付近で操業開始。操業前半は、トンボ混じりでメバチも多く釣れ、釣獲率で7％を超える日もあったが、東に移動するにつれ、トンボが少なくなってきた。操業後半は、1tを超える日が少なくなってきた。平均で1〜2t位の漁であった。

(2)　平成9年度・第1次航海

海況：操業期間全般を通して、天候の良い日が多かった。しかし11月の上旬にはいると、風速13〜16m/sの強風の日がみられた。風向がすぐ変わることもあって、操業時のコンディションは悪かった。

漁況：1〜10回位までメバチ主体の漁で豊漁の日が続いた。メバチ、サメ類は中盤、終盤ともあまり獲れなかった。この航海からテグスブランを加え、餌もイカを加えた。全体的に釣獲率平均1.9％の漁で終わった。

(3)　平成9年度・第2次航海

調査中

6. 宮井県教育委員会　　　　宮　城　丸

(1) 平成８年度・第３次航海

海況：第１回より15回迄の間風向ＥＮより風力３～４凪の日が続き、その後は風向きＥより風力４～６の荒れ模様の天候が続き７海区への移動に苦心をしいられた。気温26度前後水温27度～26度、海流はＮＷ～ＳＷで例年より流速は0.2～0.3ノットと弱いように感じられた。

漁況：６海区で１月26日～２月16日迄の間、Ｎ12度～Ｎ15度、Ｅ179度～Ｗ160度迄の海域で20回調査し、キハダ３トン、メバチ13トン、ビンナガ11トン、クロカワ４トンその他３トンと平均1.7トンの漁獲があり、キハダは魚体が大きくメバチは20kg前後が主体であった。７海区は２月17日～２月24日迄の間、Ｎ14度～15度、Ｗ160度～Ｗ157度の海域で、８回調査したがシャチが多く全くの不漁であった。

(2) 平成９年度・第一次航海

海況：１回より15回迄の間風向ＥＮＥより風力４～５水温27.6度～28.0度と例年より0.3度～0.5度位高めで推移した。潮流はＮＷよりで0.2ノット、16回～31回迄風向Ｅより風量３～４、水温26.4度～27.2度であった。

漁況：６海区で５月３日～５月17日迄、Ｎ11度～Ｎ12度、Ｗ179度～174度迄の海域で15回調査し、キハダ７トン、メバチ21トン、ビンナガ５トン、クロカワ３トンその他６トン平均2.8トンの漁獲があった。キハダ25kg上メバチ25kg上の魚体が主体。７海区は５月22日～６月７日迄、Ｎ12度～14度、Ｗ159度～152度の海域で16回調査、メバチ40kg上主体で19トンと不漁であった。

(3) 平成９年度・第２次航海

海況：操業開始より終了まで低気圧の通過などで風向、風力共に安定しなかったが、割合と穏やかで休むことはなかった。また、潮流は安定しなかったが、あまり早い潮には遭遇しなかった。

漁況：４海区で９月７日より10月10日までＮ32度～30度、Ｗ170度～165度迄の間、メバチ主体で雑込み平均1.5トンの漁獲があった。

7. 福島県立いわき海星高等学校　　福　島　丸

(1) 平成８年度・第３次航海

海況：操業実習終了まで凪悪く、天候不順な海であった。天気は晴れ間多かったが、風向ＮＥ～ＥＮＥの風が強く、風力４～６。潮流、全般的に西寄り、流速0.1～0.3kt。

漁況：①Ｎ13°- 20′、Ｗ178°- 30′～Ｎ13°、Ｗ174°- 00′付近で９回行う。ビンナガが主体で漁模様は良かったが、メバチは少なかった。平均2.3トンの漁獲であった。

②Ｎ14°- 20′、Ｗ162°- 00′付近で６回行った。メバチが主体で、魚体は小さかったが漁模様はよかった。平均1.9トンの漁獲。

③N13°-00′～N14°-00′、W157°-00′付近で12回行う。メバチが主体。漁模様は薄かったが、魚体は大きく25～60kg程度。平均0.73トンの漁獲であった。

(2) 平成9年度・第1次航海

海況：操業実習全般を通じて、天候不順な毎日であった。風向　ENE、風力4～5、日中晴れ間が多く、朝夕は雨が多かった。気温26°～27℃、水温　26°～27.5℃、気圧　1011hpa、流向WNW、流速0.1kt。

漁況：主に、N12°-00′～N14°-00′、W160°-00′～W148°-00′で行った。メバチが主体であったが、魚体は小さく、15～30kg程度であり、平均1.0トンの漁獲で終わった。

(3) 平成9年度・第2次航海

海況：N31°-00′、W169°-00′付近では凪が良かった。風向ENE～ESE、風力2～5、天候　晴、気圧1020hpa、気温25.5℃、水温25.0℃、流向不定、流速0.02～0.45kt。

漁況：N31°-00、W169°-00付近から、東寄りに移動しながら14回行った。メバチが主体であったが、漁模様は薄かった。その後、N25°-00′、W151°-00′付近からN18°-00′、W148°-00′付近にかけて24回行った。メバチ、ビンナガが主体で、メバチは魚体小さく210～20kg程度のものが多かった。全般に漁が薄く、平均0.8トンの漁獲で終わった。

8. 茨城県立海洋高等学校　　鹿　島　丸

(1) 平成9年度・第1次航海

海況：操業実習期間全般を通して、天候・凪もよかった。風向NE～E、風力3～4、気温26.0°～27.0℃　水温25.0°～26.3℃、気圧1013hpa、流向SE～SW、流速0.1kt。

漁況：14°N～16°N、146°W～149°W及び13°N～14°N、153°W～156°Wのいずれの漁場でも、メバチ主体で魚体も大きく、30～80kg特に40kg上が多く、1日平均1.4トンであった。

(2) 平成9年度・第2次航海

海況：全般に天候・凪もよく、風向NE～E、風力3～5、気温25.0°～27.0℃、水温25.0°～27.0℃、気圧1015hpa、流向　不定、流速0.2kt。

漁況：25°N以北、150°W付近では、あまり漁がなく南下して、21°N、144°W付近でビンナガ主体の漁があった。また、22°N～26°N、138°W～139°W付近の漁場では、30kgのメバチがコンスタントに釣れ、1日平均1.4トンであった。

9. 千葉県立安房水産高等学校　わかちば

(1) 平成9年度・第1次航海

海況：風力3～5程度で実習調査には支障のない航海であった。

漁況：八丈島の南東32°N～33°N、140°E付近から調査を開始したが、曳き縄の漁獲であったが、不漁であった。その後33°N～34°N、141°E～142°E付近に移動調査したが、約

250kgの漁獲と不漁のまま終わった。

(2) 平成9年度・第2次航海

海況：風力6程度の日も2回程あったが、後は風力3～5程度と実習調査には支障のない航海であった。

漁況：前半は三宅島の東34°N、140°Eから35°N、143°Eに移動する。餌付き悪く曳き縄による漁獲のみであった。後半は、35°N、144°E　付近の調査では、持ち餌も少なく（25杯）餌付きも悪く、曳き縄のみの漁獲であった。前半はカツオの漁獲で430kg後半はカツオ、ビンナガ、メバチの混獲で560kgであった。

(3) 平成9年度・第3次航海

海況：第2次航海と同じく、風力6程度が2回程あったが、後は風力3～4程度と実習調査には良好であった。

漁況：今航海前半は35°N、143°E～144°Eと沖合いに出したが餌付きも悪く曳き縄のみの漁獲で320kg。後半も34°N～35°N、143°E～144°Eで調査したが、餌付き悪く曳き縄のみの漁獲であったが、餌終了後34°-12′N、144°-50′Eで大きな魚群に出逢い、曳き縄のみにてカツオ142本漁獲した。

(4) 平成9年度・第4次航海

海況：連日風力3～4程度で調査実習には良好であった。

漁況：前半は、勝浦沖35°N、143°E　付近にビンナガのみの漁獲で2,800kg。後半は、少し東よりに出て35°-30′N、143°E付近にて、これもビンナガのみで2,400kgの漁獲であった。

(5) 平成9年度・第5次航海

海況：前半台風接近のため、調査実習を中断した航海もあったが、全般に風力3～4程度で調査実習には良好であった。

漁況：前半　銚子沖35°N、142°E付近で調査したが、餌付き悪く台風接近の為もあり、不漁に終わる。後半36°N、144°Eと沖合いに出し木付きの魚群に出会い、メバチ99本（平均2.7kg）カツオ60本（平均2.4kg）の混獲があった。

千　潮　丸

(1) 平成8年度・第3次航海

海況：今航海は1月16日館山出港、3月21日同港入港の65日間の航海であったが、例年この3次航海は出港直後及び入港3日～4日前に荒天の日が多いが、今航海は比較的天候に恵まれた航海でした。また操業中も東の風3～5と操業実習のしやすい状況でありました。昨年はホ

ノルル三崎間は13日間と12時間で航行したが、低気圧の通過も少なく今航海は12日間と順調な航海であった。

漁況：昨年同時期と比較し、第6海区は好漁に恵まれた。各船1月下旬より操業開始、日付変更線付近から西経157度の間で操業した。ビンナガの混入が多く、2.0～4.0トン位の漁獲が続く。7海区へ移動後はメバチ大型化するも本数が少なく0.8トン前後と低調でありました。一年周期で好、不漁が繰り返されている様な感じがしました。

(2) 平成9年度・第1次航海

海況：今航海は4月18日銚子出港、6月19日銚子入港の63日間の航海であったが、毎年第1次航が気象、海況に恵まれ順調な航海となるが、今航海は銚子入港前に台風6号が接近中であったので、避航と言うことも考えたが、台風の影響を直接受ける前に入港することができたので、予定通りの航海であった。

漁況：4月19日デートライン北緯11度付近で操業開始。初めは操業船少なかったが、各実習船が次第に操業に入り西経170度付近まで横に細長く漁場が形成され好漁であった。後半7海区へ移動後は大型メバチが混入するも漁獲量は、0.5トンから1.0トンと不漁であった。

(3) 平成9年度・第2次航海

海況：今航海は銚子出港後台風が接近していたので回避のため、館山湾に錨泊し台風通過後漁場向けとなった。操業中都合で二度のホノルル入港が余儀なくされたので、操業期間も短く、また航海日数も55日間となり、予定より少し早い12月15日銚子港入港となった。

漁況：第6海区東経側より操業開始。この海区操業船皆無に近く周辺の情報はほとんど得られない状況であった。操業回数も合わせて8回と少なかったので、12度線を中心に操業。昨年は同時期4度線付近でキハダの大漁が続いたが、エルニーニョの影響かどうか判断はできませんが、キハダ、ダルマ共に漁場形成されず年格差が非常に大きいように感じられた。

10. 東京都立大島南高等学校　大　島　丸

(1) 平成9年度・第1次航海

操業は北緯12度～19度、東経149度～157度内を移動しながら行った。漁具構成は昨年と同様に11本付けで、鉢数は終始100鉢とした。餌の付け方は、浅い釣り針6本にサンマ、深い釣り針5本にイカとした。操業7回目に熱帯低気圧が発生し、それを避難した。この熱帯低気圧は台風3号となり、操業11回目までこの台風3号の影響を受けた。操業8回目から台風避難のため、北へ移動し、ビンナガの漁獲が増えたが、全体的には不漁であった。風力は4～5と若干時化に見舞われた。

11. 神奈川県立三崎水産高等学校　　湘　南　丸

(1)　平成９年度・第１次航海

＜６海区＞

海況：表面水温は26.5°～28.5℃であり、海潮流の方向は概ねＷＳＷ～ＷＮＷであった。流速は0.2～0.5ｋｔで、特にＷＮＷ流では0.4～0.5ｋｔの比較的早い潮が記録された。また、潮目付近においては流向・流速は一定せず複雑に変化した。風向・風力は概ねＥ～ＮＥ・４～５であり、風向ＥＮＥが最も多く記録され海上は全般に平穏であった。

漁況：漁業実習初期においては、好漁に恵まれ魚もあまり移動していない状況であった。メバチ・キハダもそれぞれ25kg上が殆どであった。特に大型メバチは比較的浅い水深で漁があった（ブラン番号３～４番）。漁業実習中盤から後半にかけては次第に東へと移動したが、メバチの魚体は小型となり15～25kg上が主流となった。又、好漁のときには比較的早い潮流が目立ち、ハチワレも多く捕獲された。平均1.94t／日漁獲量であった。

＜７海区＞

海況：表面水温は26.7°～27.3℃であり、海潮流の方向は概ねＷＳＷ～ＮＷ，流速は0.1～0.3ktで流行・流速は一定せず複雑に変化した。風向・風力は概ねＥ～ＥＮＥ４～５であり、風向はＥＮＥが最も多く記録された。海上は特に時化模様もなく概ね平穏であった。

漁況：12°～13°Ｎを東西にかけて漁業実習を行ったが、メバチ25kg上が主魚種でキハダは比較的少なかった。６海区同様、大型メバチは比較的浅い水深で漁があった(ブラン番号３～４番)。又好漁時にはハチワレが多く捕獲された。他船の漁況を見ながら漁場をしたが、全般にシャチ気配が多く見られ、漁獲量は日々安定しなかった平均0.93t／日の漁獲量であった。

(2)　平成９年度・第２次航海

＜４海区＞

漁況：表面水温は20.8°～25.7℃であり、海潮流の方向は複雑で一定していなかった。流速は0.1～0.4ktで複雑に変化した。風向・風力は低気圧の通過とともに頻繁に変化した。風力は概ね３～７であった。10月中は時化でもそれほどのうねりではなかったが、11月にはいると低気圧からの３～５ｍのうねりがあり、風向とうねりの方向が異なるために投縄コースに悩まされた。とくに、高気圧外縁の強風は激しいものであった（30～35kt)。

漁況：全般に好漁に恵まれなかった。魚種もメバチが主流であり、25kg上が殆どであった。大型メバチは比較的浅い水深で漁があった（ブラン番号３～４番)。漁が続くとシャチ気配となり漁獲が安定しなかった。ビンナガもこの時期としては不漁であった。カジキ・サメ類も全般に不漁であった。平均0.78t／日の漁獲量であった。

12. 静岡県立焼津水産高等学校　　やいづ

(1) 平成8年度・第6次航海

海況：今回の調査海域は、東南東～南東の風、風力2～4と例年に比べ、季節風が吹かず海象に恵まれた。

漁況：本航海は、6点の海洋観測、313尾の体長測定、49尾の生物調査を実施し、20.6° 06.3° N、149.0°～154.0° E　水温27.5°～29.8℃のマリアナ東方からトラック諸島南東海域を調査し、鳥付餌持（鯨付）・鳥付餌持・鳥付跳群・流れ物を操業した。魚体は大・中主体の特大・小・極小カツオと小・極小キハダ・メバチであった。なお、本航海は合計2,000尾の標識放流を行った。

(2) 平成8年度・第7次航海

（調査期間　平成9年1月30日～2月8日）

海況：北東～東北東の風、2～5と例年に比べ季節風弱く、連日海象に恵まれた。

漁況：00°～16° N、156°～147° E　水温27.0°～29.8℃付近のマリアナ東方より赤道海域を調査し、鳥付跳ね群・鳥付水持群を31回操業し、カツオ10.5トン（体長　34～63cm、体重0.7～6.0kg)、キハダ0.1トンを漁獲した。水産庁より委託の標識放流カツオ1,020尾（体長34～61cm、体重0.7～4.8kg)、本年度合計3,020尾（カツオ2,859尾、キハダ161尾）実施した。

(3) 平成9年度・第1次航海

（調査期間　平成9年4月21日～4月26日）

海況：台風1号迷走のため、高いうねりの日が続いたが、1～4と風弱く晴天の日が続いた。

漁況：13°～24° N、130°～142° E　水温28.3°～23.8℃付近の沖の鳥島の西方寄りマリアナ西方、南硫黄島海域を調査し、鳥付跳ね群・鮫付群を18回操業し、カツオ4.3トン（体長39～53cm、体重1.2～3.4kg）キハダ0.2トン（体長43～51cm、体重1.4～2.3kg）を漁獲した。

(4) 平成9年度・第2次航海

（調査期間　平成9年5月17日～6月3日）

海況：低気圧の通過で時化の日が多く、南西から西北西の風、風力2～8、視界が制限された中での調査であった。

漁況：30°～38° N、142°～158° E　水温17.9°～23.4℃の野島崎南東から東方の前線漁場を調査し、鳥付跳ね群・鳥付水持群を24回操業し、ビンナガ22.3トン（体長　72～94cm、体重7.5～18.0kg)、カツオ0.6トン（44～74cm、17～9.0kg)、メバチ1.5トン（51～84cm、3.8～13.0kg）を漁獲した。

(5) 平成9年度・第3次航海

（調査期間　平成9年6月23日～6月28日）

海況：2個の台風の合間で、南西から西北西の風、風力1～5、穏やかであったが曇天の日が続いた。

漁況：34°～35° N、141°～153° E　水温20.7°～23.7℃の野島崎東方の前線漁場を調査し、鳥付跳ね群・鳥付群・鮫付群を28回操業し、ビンナガ26.0トン（体長73～94cm、体重8.5～17.5kg)、カツオ0.5トン（体重2.5～6.0kg)、メバチ0.5トン（体重3.5～30.0kg）を漁獲した。

(6) 平成９年度・第５次航海

（調査期間　平成９年10月15日～10月22日）

海況：２個の台風23・24号が迷走し、常に影響を受け調査を困難にした。東～南寄りの風、風力４～６であった。

漁況：23°～19° N、136°～151° E　水温28.2°～29.3℃の沖の鳥島より北マリアナ東方海域を調査し、鳥付水持群・鳥付跳ね群を５回操業し、カツオ12.0トン（体長46～78cm、体重1.8～9.0kg)、メバチ・キハダ0.4トン（41～68cm、1.8～5.9kg）を漁獲した。

(7) 平成９年度・第６次航海

（調査期間　平成９年11月25日～12月６日）

海況：北東の風、２～５と例年に比べ季節風弱く、連日海象に恵まれた。

漁況：20°～03° N、150°～155° E　水温27.6°～29.6℃の北マリアナ東方から赤道海域を調査し、鮫付群・鳥付跳ね群・鳥付水持ち群を22回操業し、カツオ7.5トン（体長33～74cm、体重0.7～8.6kg)、キハダ・メバチ1.5トン（0.9～23.0kg）を漁獲した。本航海、水産庁より委託の標識放流、カツオ200尾（体長49～61cm、体重2.9～5.0kg）実施した。

13. 新潟県立海洋高等学校　　海　洋　丸

(1) 平成９年度・第１次航海

本船は、平成９年９月４日能生港を出港、９月５日から９月23日まで15回のイカ釣り操業実習を行った。９月24日からマグロ延縄操業実習を開始し、24日～26日の間42°～44° N、139°～140° E付近（北海道沖合）で操業を３回行った。その後、低気圧の発達による悪天候のために避航しながら南下し、10月２日36° N、134° E付近で操業を再開し、１回の操業を行い、今航海合計４回の操業を行った。

海況：北海道沖合では開始当初天候は良く、風向は９月24日ＮＷ、25日ＳＳＥ、26日ＥＳＥ、風力１～３、気温17.0°～18.0℃、水温19.5°～19.9℃、気圧1023～1009.5hpa，流向24・25日ＳＷ、26日ＮＮＷ、流速0.1～0.4kt、 10月２日天候晴れ、風向ＳＳＥ、風力３、気温22.5℃、水温22.2℃、気圧1021hpa、流向ＮＮＷ、流速0.1kt。

漁況：操業を４回行ったが、何れもマグロ及びカジキ類の釣獲は皆無であった。さらに、その他の魚種も皆無であった。餌は、冷凍サバ（７本付）を使用した。

14. 富山県総合教育センター　　雄　山

(1)　平成８年度・第３次航海

海況：全漁場を通じ晴の日が多く、東寄りの風、２～３で総じて平穏であったが低気圧が豪州北岸付近を南西から西にゆっくり進み、発達すると時化が長くスコールが頻繁に来る。荒天のため１回操業を休んだ。潮流方向は一定せず0.1～0.4ノットであった。各漁場に連絡の取れない外国漁船とシャチが多かった。

漁況：下表のとおり。

操業位置	回数	キハダ	メバチ	ビンナガ	クロカジキ	メカジキ
S14°　E115°	13	18－ 350kg	308－10,605kg	4－ 55kg	2－359kg	3－130kg
S13°　E109°	19	38－ 798kg	857－23,810kg	91－1,913kg	7－454kg	15－564kg
S14°　E106°	7	5－ 145kg	150－ 3,188kg	49－1,082kg	1－ 43kg	3－107kg
合　計	39	61－1,293kg	1,315－37,604kg	144－3,050kg	10－856kg	21－801kg

操業位置	回数	シロカジキ	南マグロ	その他	合　計	シャチ害	交　差
S14°　E115°	13	1－ 37kg	3－256kg	700kg	12,492kg	2回	2回
S13°　E109°	19	3－221kg	4－370kg	1,500kg	29,631kg	7回	2回
S14°　E106°	7	6－647kg	2－248kg	1,300kg	6,760kg	3回	2回
合　計	39	10－905kg	9－874kg	3,500kg	37,360kg	12回	6回

(2)　平成９年度・第１次航海

海況：全漁場を通じ、水温は27.6°～28.1℃、潮流は西寄りに0.1～0.4ノットで東寄りの風、風力３～５で総じて平穏であった。

漁況：下表のとおり。

操業位置	回数	キハダ	メバチ	ビンナガ	クロカジキ
N13°　W179°	4	48尾　1,180kg	87尾　1,980kg	116尾　2,810kg	29尾　1,050kg
N12°　W174°	10	37尾　1,010kg	227尾　7,850kg	43尾　1,080kg	48尾　2,100kg
N12°　W169°	7	69尾　1,890kg	212尾　6,650kg	34尾　840kg	31尾　1,500kg
合　計	21	154尾　4,080kg	526尾　16,480kg	193尾　4,730kg	108尾　4,650kg

操業位置	回数	シロカジキ	マカジキ	メカジキ	その他	合　計	シャチ
N13°　W179°	4	1尾　15kg	13尾　100kg	3尾　12kg	700kg	7,950kg	
N12°　W174°	10	－	5尾　75kg	7尾　250kg	4,300kg	16,665kg	2回
N12°　W169°	7	－	6尾　60kg	5尾　260kg	1,400kg	12,600kg	
合　計	21	1尾　15kg	24尾　235kg	15尾　625kg	6,400kg	37,215kg	2回

(3)　平成９年度・第２次航海

海況：全漁場を通じて風向一定せず、風力４～５で総じて平穏であった。気温19.5°～25.4℃、水温23.1°～25.2℃、潮流方向一定せず、0.1～0.4ノット。昨年同時期と比べ中型のメバチが増加、小型のメバチ、小マカジキの減少が目立った。

漁況：下表のおとり。

操業位置	回数	キハダ	メバチ	ビンナガ	クロカジキ
N31°　W159°	20	36尾　330kg	454尾　15,920kg	27尾　700kg	5尾　470kg
N32°　W152°	14	23尾　810kg	327尾　10,030kg	24尾　560kg	4尾　360kg
N27°　W141°	9	9尾　360kg	201尾　6,030kg	76尾　1,650kg	2尾　140kg
合　計	43	68尾　2,500kg	1,032尾　31,980kg	127尾　2,910kg	11尾　970kg

操業位置	回数	シロカジキ	マカジキ	メカジキ	その他	合　計	シャチ
N31°　W159°	20	—	22尾　400kg	2尾　160kg	3,900kg	22,880kg	
N32°　W152°	14	—	16尾　390kg		2,780kg	14,930kg	5回
N27°　W141°	9	—	22尾　560kg		2,600kg	11,340kg	
合　計	43	—	60尾　1,350kg	2尾　160kg	9,280kg	49,150kg	5回

15.　石川県立水産高等学校　　加　能　丸

(1)　平成9年度・第1次航海

海況：台風通過後のうねりの大きい中を出港、3～4日は揺れが大きい海上模様が続いた。その後は穏やかな海況であった。操業実習中は1、2回強風・時化により生徒のデッキでの作業を見合わせることがあったが、それ以外は第4海区としては比較的凪に恵まれた航海であった。

漁況：10月1日、31°-06.7′N、167°-06.4′Wより操業実習開始、適水3回・3日で35回の実習を11月7日、29°-59.6′N、145°-37.6′Wで終了した。総漁獲尾数1,500余、総漁獲量36トン余とまずまずの操業実習であったが、魚体の小さなものが多かった。

16.　福井県立小浜水産高等学校　　雲　龍　丸

(1)　平成8年度・第3次航海

海況：漁場での風向は全般的に東より、風向は3～5で時化はなかった。水温は6海区では27.0℃前後で、7海区になると26.0℃～26.5℃と6海区より7海区の方が水温は低かった。寄港中も東よりの風で全般的に凪の日が多かった。

漁況：6海区で14回の操業を行った。ビンナガが1日に115本を最高に1日平均40本位の漁獲があった。メバチは1日平均20本位漁獲されたが、型が小さく20kg程度の物が多かった。キ

ハダは１日平均２～３本しか獲れず型も小さかった。７海区に移り28回の操業を行った。ビンナガは殆ど漁獲されなくなり、１日平均１～２本。メバチは数は少ないが６海区よりも型は大きかった。マカジキは１日平均２～３本で型は10kg程度のものが多かった。クロカワカジキは殆ど毎日30～60kg程度の物が２～３本漁獲された。

(2) 平成９年度・第１次航海

海況：第６海区、北緯11度～13度帯を西経167度まで順次東方へ移動しながら操業、天候は全般的に晴天が続いた。風向東より、風力２～５、気温28.2°～29.0℃、水温27.8°～28.7℃。

漁況：ビンナガが多い日で10数本、東方へ移るにつれ漁獲が減少した。メバチは漁獲尾数に大きくムラがあった。また、体長110～120cm以上のメバチが多かった。キハダは、北緯11度西経177度までは15本～20本の漁獲であったが、東方に向かうにつれ漁獲減少、マカジキは殆ど漁獲されず小型が主体。後半は東方に移るにつれ減少し、クロカワカジキは150～170cmの中型が主体であった。

(3) 平成９年度・第２次航海

海況：北緯32度～28度、西経167度～154度の34回調査した。天候は全般的に晴れ、風向北東、風力３～４、水温23.3°～26.5℃と一定せず南下の際、北緯33度付近で約1.3℃も急激に水温が低下した。北緯32度、西経167度～169度の海域を15回調査、天候晴れ、風向北東～東西、水温25.1°～26.7℃であった。

漁況：メバチは、体長81～85cm級が60尾、111～115cm級が74尾、116～125cm級が238尾であった。一方キハダは、80～100cm級が４～５尾程度だった。マカジキについては140cm級が１尾程度、クロカワカジキは、17尾となった。

17. 愛知県立三谷水産高等学校　愛　知　丸

(1) 平成８年度・第２次航海

海況：風向ＮＥ～ＥＮＥで２月に入って風力６の日が多く操業、潮のぼりするのが大変であった。流速は１）２）の海域とも、Ｗより0.3ノットほどであった。１）の海域は天候は比較的良かった。２）の海域は天候は悪かった。

漁況：平成９年１月19日より平成９年２月27日まで操業31回を行った。

１）N12° W177° からN12° W170° で15回

２）N15° W153° からN13° W158° で16回

１）の魚場では、30kg前後のビンナガが好漁であった。メバチの大型は少なく25kg以下が主体であった。キハダは25kg以上が主体であった。

２）の漁場では、ビンナガはほとんど釣れなかった。メバチ、キハダとも１）の漁場と目廻りは変わり無かった。また２）の漁場はシャチの気配が常にあり不漁であった。

(2)　平成９年度・第１次航海

海況：天候ｂ～ｂｃの日が多かった。風向　ＥＮＥ～ＥＳＥ、風力　２～５で凪良く操業できた。潮流は定まらず早い潮はなかった。

漁況：平成９年５月19日より平成９年６月15日まで操業24回をＳ10°～12°、Ｗ132°～134°の海域で行った。昨年より表面水温が１度ほど高かった。また鳥群れを多く発見した。その鳥群の下に大型の鰹の群が多くみられた。漁獲は小型のビンナガ主体（15.2kg)、あとキハダ、メバチの順であった。大型のメバチは少なかった。また、シャチの食害は１回であった。

18.　三重県立水産高等学校　　　しろちどり

(1)　平成８年度・第４次航海

海況：兵庫県家島出港後、マーシャル諸島方面に南下、Ｎ19°、Ｅ153.5°付近より調査操業を開始。開始当初は、風向ＮＮＥ～ＮＥ、風力４、気温26.2°～28.9℃、水温28.5°～29.2℃、気圧1015.0hpaで、その後東寄りに調査を行ったが、風向は一定せず、風力２、気温28.9°～29.0℃、水温29.9℃～30.4℃、気圧1007.0hpaで、操業期間全般を通じて凪は良かった。

漁況：Ｎ18°～42′、Ｅ153°～30′水温28.5℃で、鳥付跳群、鯨付、鮫付小群の操業を数回行ったが、いずれも付不良、また目廻りも1.5～9.0kgと大きさもまちまちであった。その後東寄りに調査を行い、Ｎ06°-15′、Ｅ175°～15′水温28.6°～29.0℃付近で、鳥付跳群小の操業を行ったが、いずれも付不良であった。

(2)　平成８年度・第５次航海

海況：神奈川県三崎出港後、小笠原諸島沿いに南下。南下中、風向ＥＮＥ～Ｎ、風力１～３、気圧1013.0hpa　天候晴で凪は良かった。その後、マリアナ諸島東方海域において調査操業を開始したが、この海域においても風向Ｅ～ＥＮＥ、風力３、気温27.0℃～29.0℃、水温27.1°～28.1℃、気圧1013.0hpaと凪は良かったが、操業終了１日前より、風向ＥＮＥ、風力６、凪も悪くなったため操業を終了した。

漁況：Ｎ16°-54′、Ｅ139°-21′　水温27.1℃付近より調査操業を開始した。この付近で鳥付跳群小の操業を数回行ったがいずれも付不良で、目廻りも1.2～3.0kgと小さかった。その後、Ｎ12°-20′、Ｅ139°-45′　水温27.9°～28.1℃で鳥付跳群小の操業を数回行ったがいずれも付不良、目廻りは２～４kgとやや大きかった。

(3)　平成９年度・第１次航海

海況：神奈川県三崎出港後、南東方に南下、マリアナ諸島東方海域で調査操業を行った。南下中、風向　Ｅ～ＥＮＥ、風力４～７、気温24.0°～28.2℃、水温24.5°～27.8℃、天候晴で、凪は悪かったが、調査操業を始める頃から天候はやや回復し、風向ＥＮＥ～ＮＥ、風力３～４、気温　28.0℃、水温　25.5°～27.6℃、天候晴であった。

漁況：N17°-30′、E150°-25′、水温27.3°～27.5℃付近で鳥付跳群小の操業を４回行ったが、いずれも付不良、目廻り1.0～1.5kgと小さかった。その後南東方向に調査を行ったが群がまったくいなくなったため、再び北西方向に反転し調査を行った。

N23°-00′、E147°-45′、水温25.2°～25.5℃付近で鳥付跳群中１回の操業を行い、付やや良、その後北寄りに調査するが群まったくなし。水温が急下降したため操業を終了した。

(4) 平成９年度・第２次航海

海況：神奈川県三崎出港後、日本東方のビンナガの調査を行った。出港当初、風向ＳＥ、風力６、気温18.5℃、水温22.3℃、気圧1016hpa、天候曇りで凪は悪かったが、次の日より風向ＷＳＷ～ＳＷ、風力１～３となり航海全般を通じて良い凪であった。また航海全般にわたって、視界は良好であった。

漁況：N30°-18′、E170°-16′、水温23.8℃付近で素群小３でビンナガ384尾（7.0～12.0kg）漁獲、付やや良。またこの付近の水温23.9°～24.7℃で素群小２でカツオ1,109尾(1.8～3.0kg）漁獲、付不良。その後N31°-00′、E175°-00′、付近まで調査するが群なし。N34°～28′、E143°-25′、水温21.2°～21.9℃付近で鳥付跳群大１で、メバチ669尾（９～28kg）を漁獲、付良。またこの付近で鳥付跳群小１を行いカツオ207尾（２～３kg）を漁獲、付不良。

(5) 平成年度・第３次航海

海況：神奈川県三崎出港後、日本東方のビンナガの調査を行った。出港後操業を始めた頃は、風向Ｓ～ＷＳＷ、風力３～４、気温23.1°～24.1℃、水温21.2°～24.1℃、気圧1016.0～1020.0hpa、天気曇りでやや凪は悪かったが、東に調査するにつれ、凪はよくなり風向ＷＮＷ～Ｅ、風力３で視界良好。折り返し点（N33°-50′、E175°-00′）からの復航も凪はよく、視界も良好であった。

漁況：N34°-10′、E143°-39.4′、水温21.0°～21.2℃、鳥付跳群小13でビンナガ1,111尾（８～13kg）付やや良。N34°-00′、E151°-48.0′、水温22.9℃、島付跳群小３でカツオ2,240尾（2.2～5.0kg）付やや良。N34°-00′、E171°-04′、水温20.8℃、素群小１でカツオ538尾（1.5～2.5kg）付不良。N34°-00′、E155°-40′、水温21.9℃、素群中２、小３でカツオ2,083尾（２～2.5kg）付やや良。N34°-30′、E150°-46.0′、水温24.6℃、鳥付鮫大１でカツオ1,917尾（２～５kg）付やや良。

19. 兵庫県立香住高等学校　　但　州　丸

(1) 平成９年度・第１次航海

海況：漁場は、風向　ＮＮＥ～Ｅ、風量　３～５程度の海況の日が多く、比較的平穏な海況であった。表面水温は27.3°～29.1℃、中層250ｍの水温は9.5°～11.6℃であった。流向は一定せず、流速は0.3～0.8ノット程度であった。

漁況：操業は第６海区で行った。操業海域は北緯５°～15°、西経162°～179°であった。操業期間は、平成９年10月28日～11月19日の間で、操業回数は19回であった。漁具構成は12本釣で、鉢数は109～111鉢であった。餌はサバとした。主要な漁獲魚種はメバチであった。メバチは小型ものが多く平均魚体重量は31.8kgで28～32kgにモードがあり、生殖腺は、ほとんど未成熟の状態であった。キハダの漁獲尾数はメバチの１／７程度で、平均魚体重量は22.7kgで８～28kgの小型のものがほとんどであった。生殖腺は、メバチと同様、ほとんど未成熟の状態であった。カジキ類は大半はクロカジキで平均魚体重量は55.8kg、40～44kg程度のものが多かった。

20. 鳥取県立境水産高等学校　若　鳥　丸

(1) 平成９年度・第１次航海

海況：表面水温は27.5°～28.0℃で、中層200mの水温は11.5°～14.6℃だった。風向はＥ～ＥＮＥ、風力３～４で、流向は殆どWの方向で、流速は0.4～0.5ktだった。

漁況：本年は殆ど移動せず、N12°E177°・N12°W178°で操業した。漁獲の主体魚はメバチ・キハダ・ビンナガだったが、キハダが少なかった。キハダ・ビンナガは魚体が大きかったが、メバチは15kg前後の型の小さなものが多かった。17回の操業で雑込み22.4トンで、１回あたりの漁獲率は1.3トンだった。

21. 島根県教育委員会　神　海　丸

(1) 平成９年度・第１次航海

海況：高緯度を東進する低気圧の前線の影響で風向は不安定であったが、風力は２～４と比較的穏やかであった。水温は23.5°～25.7℃であった。

漁況：N33°・W169°からの操業となったが、初回から形の良い中バチが主体で、安定。10月中旬以降は、N31°・W158°、N31°・W153°、N23°・W138°付近で、中バチ主体ビンナガ混じりの漁場形成がみられた。

22. 香川県立多度津水産高等学校　　香　川　丸

(1) 平成８年度・第３次航海

海況：表面水温25.2°～27.8℃、天候ＢＣ、風向ＮＥ～ＥＳＥ、風力２～６、海流は流向不定で0.1～0.5kt。操業後半は時化ることが多かった。

漁況：１月21日11°-16′Ｎ、176°-19′Ｗより12本付、200鉢にて６海区実習操業を開始し15回実施した。その後海区移動し、７海区操業途中、主機増減器の故障により２月17日ホノルル港に緊急入港した。２月21日より実習操業を再開し、３月９日まで合計37回実施した。漁獲は６海区では、メバチ・ビンナガ主体で１日平均1.8トン、ヨシキリザメが多く、捕獲された。７海区では、メバチ主体で１日平均1.0トンだった。

(2) 平成９年度・第１次航海

海況：気温27.0°～29.0℃、表面水温は27.0°～28.3℃、風向Ｅ～ＥＮＥ、風力３～６、流向は270°前後と比較的安定していた。流速は0.1～0.4ktであった。７海区操業になって時化ることが多かった。

漁況：５月７日11°-13′Ｎ、176°-47′Ｗにおいて、12本付、200鉢で６海区操業を開始、休日１日、適水１日を経て、15回実施した。漁獲はメバチ主体で、キハダ、ビンナガが混じり一日平均2.7トンの豊漁が続いた。海区移動の後、５月26日より７海区での操業を再開した。メバチ主体にキハダ、ビンナガ、クロカワが混じり一日平均1.6トンの漁獲であった。７海区としては珍しく豊漁が最後まで続いた。

(3) 平成９年度・第２次航海

海況：表面水温24.0°～26.0℃、天候ＢＣ～Ｏ，風向は高気圧の中心に近く方向がよく変わった。風力は１～５であった。海流は流向不定で0.1～0.4ktであった。

漁況：冷凍機故障のため操業前にホノルル港に緊急入港する。９月12日より３回、７海区で操業を実施し、ビンナガを主体にメバチが混じり１日約1.8トンだった。その後、４海区で16回実習操業を実施し、メバチ主体に１日約1.2トンであった。４海区では、ヨシキリザメは大型でオスが多かった。主漁場は30°～32°Ｎ、160°～162°Ｗであった。

23. 愛媛県立宇和島水産高等学校　　えひめ丸

(1) 平成８年度・第２次航海

海況：天候は晴れたり曇ったりの繰り返しだった。風は北よりの風と東よりの風が周期的に変化していた。風力は４以上の日がほとんどであった。気温・水温ともに26.0℃前後であったが、日中はやや肌寒く感じ、夕方からは寒く感じた。潮流は0.4ノット前後で流向は一定していなかった。

漁況：漁場は10°-22′～15°-27′Ｎ、179°-45′Ｅ～153°-26′Ｗに囲まれた海域で、計41

回の操業を行った。マグロ類はメバチが主体で100cmクラスのものがほとんどを占め、大きな魚体は少なかった。カジキ類はマカジキ・クロカジキが主体であった。

(2) 平成9年度・第1次航海

海況：漁場は晴天に恵まれ連日晴れ、常に風向NE～E、風力3～5の貿易風が吹き、気温27°～29℃、水温27°～28℃、潮流は流行W～NW、流速0.1～0.4ノットと穏やかな日が続いた。

漁況：漁場は11°-04′～13°-34′ N、177°-09′～157°-48′ Wに囲まれた海域で、42回の操業を行った。マグロ類はメバチが主体で100～110cmクラスの物がほとんどを占め、大きな魚体は少なかった。カジキ類はクロカジキがいつもよりも多く漁獲された。サメはヨシキリがほとんどであった。

(3) 平成9年度・第2次航海

海況：漁場では晴れたり曇ったりの天候が繰り返されたが、低気圧の影響はあまり受けなかった。風は北寄りと東よりの風が周期的に変化していた。風力は4以上の日がほとんどであったが、それほど強く吹くことは無かった。気温、水温ともに26℃前後であったため、日中よりやや肌寒く感じることが多かった。水温は、例年よりも高めのようだった。潮流は0.4ノット前後で、流向は一定しなかった。

漁況：漁場は30° N付近、149°-00′～169°-20′ Wの範囲で、合計42回の操業を行った。マグロ類はメバチが主体であったが、例年100cm未満の小型のメバチがよく漁獲される漁場であったにもかかわらず予想以上に型が良く、例年とれない40kg以上のメバチも割合多く漁獲された。カジキ類は少なめでマカジキが最も良くとれた。カジキ類は150cm未満の物が多く、大型の物はあまりとれなかった。その他ではマンダイが比較的良くとれたようであった。

24. 徳島県立水産高等学校　　阿　州　丸

(1) 平成8年度・第3次航海

海況：往復航は比較的に天候も良く風力3～4程度であった。漁場では波浪が高く、操業行動に影響があった。操業中に風力7以上の風波があり、船体に衝撃を受け揚げ縄作業に支障があった。

漁況：日付変更線を境に東よりに操業しながら、漁場移動をして西経153° 付近までの間、操業37回を行った。6海区の操業15回は主として、ビンナガが好漁であった。7海区の操業22回はメバチが比較的好漁であったが、後半に入り鯨被害をうけ、効率の上がらない操業であった。全体の総漁獲量は約45トンであった。メバチ48%、ビンナガ25%で7割以上がメバチとビンナガであった。

(2) 平成9年度・第1次航海

海況：往復航とも天候が良く海上も凪であった。操業中も天候に恵まれた。風力は3～4で

あった。

漁況：前半は6海区の日付変更線付近で行い、2トン前後の漁獲はあったがビンナガが大半を占めた。漁場を移動して西経160°から西経156°付近の7海区での操業では大型のメバチも漁獲できる好漁であった。38回の操業の大半は7海区で行い、メバチが53.5%、キハダを合わせると7割近くが主体魚であった。

(3) 平成9年度・第2次航海

海況：漁場に向かう途中に台風の影響を受け、予定日程に影響がでた。6海区の漁場は天候も良く、風力4程度の風であった。7海区の前半は天候に恵まれたが、後半は風力4以上の風であった。復航は凪よく順調な航海ができた。

漁況：6海区の日付変更線付近で15回操業を行い、30kg前後のメバチが好漁であった。7海区に移動して北緯12°、東経158°付近で操業を始めたが、水温が高く不漁であった。北緯18°～25°付近で25kg前後のメバチが漁獲できた。全操業で48トンの漁獲であった。

6海区の水温は表面水温、中層水温とも平均的な水温であったが、7海区の158°W以東、13°N付近の水温は複雑な水温帯であった。7海区では漁模様も皆無に等しい操業であった。

25. 高知県立室戸岬水産高等学校　　土佐海援丸

(1) 平成8年度・第3次航海

海況：1月下旬より2月初旬にかけ南緯13°～14°、東経114°～115°の漁場では、天気は曇り、北西の風、風力4～5と凪悪く、表面水温は28.3°～28.9℃で流向は南～南西、流速0.2ktであった。

2月中旬、南緯13°、東経108°の漁場では風向は定まらず風力1～2の凪の日が続き天候は良好、表面水温18.4°～29.2℃、流向は北～北東で流速0.1～0.3ktであった。

南緯01°～北緯01°、東経092°～093°では天気は晴れ、西北西の風、風力3で表面水温29.1℃、流向は南南西で流速0.2～0.3ktであった。

漁況：1月21日、南緯12°東経115°より操業実習を開始、2月5日まで南緯13°～14°、東経114°～115°の漁場で操業、小型のメバチを主体に中型のメバチと小型のキハダが混獲され平均1.0トンの漁獲があった。

2月6日より南緯13°、東経108°の漁場で操業、この漁場では小型、中型のメバチを主体に小型のキハダ、ビンナガ、クロカジキが混獲され平均1.5トンの漁獲があった。また、ミナミマグロが5尾混獲された。

南緯01°～北緯01°、東経092°～093°では3回操業を行い、小型のメバチを主体に小型のキハダが混獲され、平均0.7トンの漁獲であった。

(2)　平成９年度・第１次航海

海況：６月中旬、北緯11°～12°、東経174°～176°の漁場では、天候は晴れ、北東の風、風力４～５と凪悪く、表面水温28.5°～29.0℃で流向は西南西から西、流速0.4～0.6ktであった。

６月下旬、この漁場では東の風、風力２～３、表面水温28.7°～29.1℃、流向は西へ流速0.3～0.6ktであった。

漁況：６月９日、北緯11°、東経175°より操業実習を開始、６月中旬は北緯11°～12°、東経174°～176°の漁場では、小型のメバチを主体に中型のメバチと小型のキハダ、ビンナガ、クロカジキが混獲され平均1.0トンの漁獲があった。

６月下旬、この漁場では小型、中型のメバチを主体に小型のキハダ、ビンナガ、クロカジキ、メカジキが混獲され、平均1.0トンの漁獲があった。

(3)　平成９年度・第２次航海

海況：９月中旬～下旬、北緯29°～32°、西経163°～169°の漁場では、天気は晴れ、風向は定まらず、風力２～４と凪良く、表面水温は25.1°～26.5℃で流向は北東～東、流速0.1～0.5ktであった。

10月上旬、この漁場では南寄りの風、風力３～４、表面水温24.8°～25.5℃、流向は東～南へ流速0.1～0.5ktであった。

漁況：９月15日、北緯31°、西経168°より操業実習を開始、９月中旬～下旬、北緯29°～32°、西経163°～169°の漁場では、小型のメバチ（30kg前後）を主体に中型のメバチと中型のキハダ、ビンナガ、クロカジキ、小型のマカジキが混獲され、平均1.0トンの漁獲があった。

10月上旬、この漁場では小型、中型のメバチを主体に中型のキハダ、ビンナガ、クロカジキ、マカジキが混獲され、平均1.0トンの漁獲があった。

26.　長崎県立長崎水産高等学校　　長　水　丸

(1)　平成９年度・第１次航海

海況：海流は、いつもどうり不定で弱かった。また、今年は貿易風が弱く（風力３～４）、風浪も穏やかで、うねりも比較的小さかった。

漁況：今年は、例年より一週間ほど早く（５月16日）出港し、いつものようにマーシャル諸島の東方より北緯12°線に沿って７海区のハワイ南方まで26回の操業（適水４回）を行った。各実習船、ほぼ同じ漁獲と思われるが、メバチは40kg以上が少なく、25kg以上が大勢を占め、またビンナガの漁獲が想像以上に多かった。ビンナガは小型（20～28kg）がほとんどで、漁獲比率では、メバチ33％、ビンナガ34％、キハダ14％、クロカワ10％、その他となっている。またビンナガは、北緯12°線以北で漁獲が多いように思えた。それとカツオの漁獲が多く見られた。

27. 福岡県立水産高等学校　　　玄　洋　丸

(1)　平成９年度・第１次航海

海況：操業実習の７～８割に当たる12°N、177°E～12°N、170°Wでは例年に比べ凪も良く、風力３～５程度であった。南に低気圧が発生するのか175°W付近ではＮＮＥ～ＳＳＥの風が吹く事が何日かあった。

漁況：全海域に関し、メバチ・キハダ・ビンナガの魚影は濃かったと思われる。メバチに関しては、25kg前後の中小型魚が主に漁獲されたが、大型魚は少なかった。キハダは、例年に比べ多いと思っていたが、ビンナガは、東経から西経全海域に濃く型も大きかった。ビンナガは、特に豊漁の年であった。

(2)　平成９年度・第２次航海

海況：本年度は、30°N以北ですべて実習を行ったが、大きな時化に会うような事がなかった。10月に入ってからは、多少前線の通過時に12～15m/sの風と風向の急変はあったが全般に風力３～５程度あった。また、水温の方は、昨年に比べ多少（0.5℃）高めであった。

漁況：本航海は、31°-30′N、169°-40′W付近より開始した。

第１回目よりメバチは、大・中・小型共、例年にない様な好漁で1.5～2.0トンの漁獲があった。この漁は、30°-00′～33°-00′N、170°-00′～165°-00′Wとかなり広い範囲にみられた。また、期間も９月上旬より10月上旬頃まで続いていた様であった。他にキハダも大型で40～50kg、ビンナガも10～20本程度入っていた。

28. 大分県立海洋科学高等学校　　大　分　丸

(1)　平成９年度・第１次航海

海況：６海区においては、風向ＮＥ～ＥＮＥ、風速３～４、天候ＢＣ、気温27.0°～29.0℃、平均水温28.0℃前後、流向ＷＮＷ、平均流速0.2～0.3ktであった。

７海区においては、風向ＥＳＥ～ＥＮＥ、風速２～３、天候ＢＣ、気温27.0°～29.0℃、平均水温28.0℃前後、流向Ｗ～ＮＮＷ、平均流速0.1～0.2ktであった。

漁況：本航海は、12°～13°N、173°～178°W（６海区）で15回と12°～14°N、150°～160°W（７海区）で23回の操業を行った。

６海区においては、主にメバチが多く、釣獲尾数は全体の50％であった。平均体長は115.4cmと小型で、特に105～115cmの物が多かった。また、キハダの平均体長は、122.2cm、ビンナガは109.6cmであった。この海区での釣獲率は4.05％と例年になくかなり高かったのが特徴であった。

７海区においては、メバチの平均体長121.1cm、キハダ118.8cm、ビンナガ107.4cmであった。メバチについては、110～130cmの物が多く、全釣獲尾数の40％を占めた。この海区での釣獲率は、1.34％であった。全操業の平均釣獲率は2.38％であった。

(2)　平成９年度・第２次航海

海況：全体的にはあまり時化ることがなかった。ただ、前線の通過により天候及び風向の変化が激しく操業にかなりの影響を及ぼした。風向ＮＥ～ＳＥ、ＳＷ～ＮＷ、風力２～４、流向ＳＷ～ＮＷ、Ｎ～ＳＥ、流速0.1～0.4kt、平均表面水温24.0°～25.0℃であった。

漁況：本航海は、ホノルルに２回寄港するため、漁場を大きく２つの海域にて操業を行った。まず、前半は、31°Ｎ、169°Ｗの海域にて操業を行った。主魚種はメバチで前半の全漁獲量の74％を占めた。体長は110～120cmの物が多く、平均体長は118cmであった。後半は30°～27°Ｎ、144°～149°Ｗの海域にて操業を行った。１日平均0.6～0.8トンの漁獲量であったが、27°Ｎ、144°Ｗでかなりの釣獲漁があり、その主魚種はメバチで体長100～120cmの物が多かった。平均体長は105.8cmであった。その他としては例年ビンナガが多かったが、本航海ではあまり釣獲されなかった。全操業の釣獲率は、2.23％であった。

29.　宮崎県立宮崎海洋高等学校　　進　洋　丸

(1)　平成８年度・第２次航海

海況：本航海の６海区は凪の日が多くＮＥ～ＥＳＥの風で、また潮流も比較的に穏やかであった。流向はＷＳＷ～ＮＷへ0.1～0.4kt程度であった。

第７海区では時化が多く、本船は17回目の投縄Ｓ／Ｂで風速18～21m/sに見舞われてうねりが大きく、投縄を断念した。この海区は天候は晴でも風向ＮＥ～ＥＳＥで風力は４～７の日が続いた。潮流はＷ～ＷＮＷへ0.1～0.4ktで特に強い潮流は見なかった。

漁況：第１漁場は第６海区のＮ12°、Ｗ178°付近から調査開始、メバチを主体にキハダ、ビンナガ、クロカワが比較的多く混獲され、連続９回の調査で約23トンの豊漁が続いたが、シャチの気配が濃厚となったため、漁場を東に適水して、Ｎ12°、Ｗ169°付近で６回調査した。ここではメバチが主体だが、全体的に魚体が小さくクロカワ、ビンナガの混獲も少なかった。

第２漁場は第７海区（Ｎ14°～16°、Ｗ160°～156°付近）で15回調査を行い約16.7トンの漁獲であった。この海区はシャチが多く３回ほど被害にあった。ここではメバチは平均20kgが多く、たまに40kg級が入るものの数は少なかった。ビンナガはＮ15°線を堺に南側が極端に少なかった。本航海30回の調査で漁獲量は、小物を入れ約47トン弱であった。

(2)　平成９年度・第１次航海

海況：宮崎出港後はじめは台風の影響で「うねり」があったが、その後概ね凪の日が続いた、調査漁場（Ｎ23°～32°、Ｗ168°～145°）では全期間通じて時化たが、操業実習を見合わせることもなかった。

本船は10月15日（現地日）サンフランシスコ訪問を計画していたので操業実習（Ｎ30°～32°、Ｗ168°～166°）を６回で中断し、10月23日漁場（Ｎ23°～27°、Ｗ152°～145°）

に復帰し再開したが、その後も概ね凪の日が続き、風力は３～５で涼しい日が続いた。海流は複雑であったが、流速は0.1～0.3ktと遅く、潮による縄縺れも少なかった。

漁況：本航海は出港日が例年よりも遅く、台風の影響もあって９月19日に宮崎を出港しました。本年は出漁が遅かったため漁期に遅れ、しかも寄港地がサンフランシスコのため、漁場６回で中断したこともあって、後半の１週間は惨憺たるものであった。

２回目（N32°、W167°）の調査で35kg級のメバチがみえたものの西への移動が早くて追いつけず、また、本船は寄港地が10月15日サンフランシスコ入港のため、西への追跡ができず、６回で６トン弱でサンフランシスコへ向かった。サンフランシスコ寄港のあと７回目からN26°、W145°で調査を再開したが、漁獲がふるわず、21回から27回まで不漁続きで結局27回の調査で28トンの漁獲に終わった。

30. 鹿児島県立鹿児島水産高等学校　　薩摩青雲丸

(1)　平成８年度・第３次航海

平成９年１月13日三崎出航。１月26日、N15°、W163°より初縄。

〔第６海区〕N15°、W161°で主に操業実習を行う。

海況：ＥＮＥ２～４の貿易風、潮流平均ＳＷ方向に0.3～0.4ktの潮流、水温26.1°～25.8℃。

漁況：メバチ類が７割であったが、魚体が小さく15～20kgが主体で、40kg以上は１日当たり２～４本程度で、１日平均２トンであった。

〔第７海区〕N13°-30′、W157°～156°を主に行う。

海況：風向ＥＮＥ２～４程度、潮流ＳＷ～ＷＮＷで0.14～0.3kt、水温26.1°～26.6℃。

漁況：第６海区と同様で全体に占める魚種の割合は、メバチ15～20kgが主体。１日平均1.1トンで東に移動するにつけ40kg前後のメバチも獲れたが、逆にビンナガは少なくなり、カジキ類はほとんど獲れなくなった。全操業を通じシャチによる被害は５回だった。

(2)　平成９年度・第１次航海

平成９年５月２日三崎出航。

〔第６海区〕５月14日、N12°、W174°より第１回操業に入る。

海況：連日西寄りの潮流で平均0.3～0.4ktで殆ど一定。

漁況：40kg以上の大型少なく25kg以上のメバチが主であり、他の魚類も入れて１日平均2.2トン位であった。

〔第７海区〕６月２日～６月20日までN13°、W158°～N14°、W154°で操業。

海況：ＥＮＥの風３程度、潮流は西寄りで0.1～0.3ktの範囲内。

漁況：メバチ類平均0.7～1.0トンであり、大型のメバチは、相変わらず少なかった。シャチによる被害は１回。

(3)　平成９年度・第２次航海

平成９年９月９日三崎出航。９月20日、N32°W164°より操業開始、N32°W167°～N30°W154°を主として操業。

海況：風向は中緯度の為に高気圧の停滞及び前線、トラフ発生の影響で一定せず10月の末になると、１日毎に変化する状況であった。潮流W167°迄は北寄りに0.1～0.2ktでやや一定しており他の海域では、潮境の為に縄全体で不規則な潮流に流されていた。流速は0.2kt前後。

漁況：昨年と比べ25kg以上のメバチが割合多く、10～15kgのメバチが少なく、平均１トン、ビンナガが例年に比べ少ない感じであった。シャチによる被害13回。

31. 沖縄県教育庁実習船運営事務所　　翔　南　丸

(1)　平成８年度・第４次航海

海況：潮流は不規則の流れで弱かった。水温は27.9°～28.5℃、風力１～７であった。

漁況：第１海区で操業した。14°-00′S、115°-05′Eを中心に調査開始。南緯13°を中心に東経115°より108°まで移動しながら21回調査を行うも、前半低気圧の影響で時化が続き、海洋観測も出来ない日々もあった。今回は11回もシャチの被害を受け、１日平均約0.3トンの漁獲であった。

(2)　平成９年度・第１次航海

海況：潮流は南方では東へ、北方では北東へ弱い流速であった。水温は28.3°～28.7℃、風力１～４であった。

漁況：第３海区で操業した。15°-30′S、114°-37′Eより調査操業開始。南緯14°以南を中心に18回調査を行う。南緯13°、東経114°から116°間は現地の小型漁船が多数認められた。例年よりもマグロ類、カジキ類は小型が多く特に10～25kg程度の魚体が主で、１日平均約0.7トンの漁獲であった。

(3)　平成９年度・第２次航海

海況：潮流は不規則な流れで弱かった。水温は27.3°～29.8℃、風力１～４であった。

漁況：第３海区で操業した。15°-00′S、114°-29′Eより調査操業開始。南緯12°～16°間の南北と東経112°～118°の東西の広範囲を移動し、20回の調査操業を行う。連日海上穏やかで順調に海洋観測を行うも、漁獲はシャチに被害がいたるところで受け、漁獲量少なく１日平均約0.3トンであった。

海　邦　丸

(1)　平成９年度・第１次航海

海況：潮流ＮＮＷ～Ｅへ0.1kt、水温27.4°～27.6℃、風向ＥＮＥ～ＳＥ、風力４～５であった

漁況：第３海区で操業した。Ｓ13°～14°、Ｅ117°～118°付近にて17回調査操業を行った。枝縄は10本付で釣数1,500本、餌は冷凍ムロアジを使用した。魚体はキハダ・メバチ共に小型が主で、漁獲率は2.78％で約15トンの漁獲があった。

平成9年度マグロ資源部会出席者名簿

機関名	氏名		
青森県水産試験場	東　　功	金崎　旭	
青森県水産修練所	木村儀一		
山形県水産試験場	本間仁一		
秋田県水産振興センター	佐藤善雄		
宮城県水産研究開発センター	柴久喜光郎		
福島県水産試験場	渡辺謙太郎		
茨城県水産試験場	二平　章		
東京都小笠原水産センター	錦織一臣	三橋秀一	
千葉県水産試験場	清水啓子		
神奈川県水産総合研究所	一色竜也		
静岡県水産試験場	野矢和夫	津久井文夫	
和歌山県水産試験場	竹内淳一		
高知県水産試験場	山本貞夫		
愛媛県水産試験場	市川　衛	土居達夫	
宮崎県水産試験場	東　明浩		
鹿児島県水産試験場	松元利夫	是枝勝美	杜山　昇
〃	厚地　伸		
沖縄県水産試験場	七條裕蔵	横田森夫	
全国水産高等学校実習船運営協会	大野信之		
北海道教育庁実習船管理局	吉野　威		
青森県立八戸水産高等学校	河村明見	木村清蔵	
秋田県立海洋技術高等学校	船木隆良	三浦誠一	
岩手県立宮古水産高等学校	平田寛満	亀　大二郎	
岩手県立久慈水産高等学校	畑川幸政		
山形県立加茂水産高等学校	佐藤　浩		
宮城県教育庁学務課	中川西　剛		
宮城県気仙沼向洋高等学校	管野栄喜		
福島県いわき海星高等学校	坂田　了	桑原茂樹	

機　　関　　名	氏	名	
茨城県立海洋高等学校	田山祐行	平塚和典	
千葉県立安房水産高等学校	菅野雅彦		
東京都立大島南高等学校	谷岡　寧		
神奈川県立三崎水産高等学校	中村晴行	角本賢一	
静岡県立焼津水産高等学校	三枝由卓	佐野雅之	松原富雄
新潟県立海洋高等学校	伊藤清正	久保田裕貢	
富山県総合教育センター	高橋賢次		
石川県立水産高等学校	山本和春		
福井県立小浜水産高等学校	毛利　誠	青池昭典	
愛知県立三谷水産高等学校	牧平秀夫	高須博久	
三重県立水産高等学校	大山多賀保		
兵庫県立香住高等学校	原　岩千代		
鳥取県立境水産高等学校	水口正弘		
島根県教育委員会	沢江誠治		
島根県立浜田水産高等学校	山崎　晃		
香川県立多度津水産高等学校	谷井尚人	岸本浩二	
愛媛県立宇和島水産高等学校	遠矢新一郎		
徳島県立水産高等学校	松本幸一		
高知県立室戸岬水産高等学校	坂部好彦		
長崎県立長崎水産高等学校	有賀　孝	橋口茂樹	金子　仁
福岡県立水産高等学校	深見勝利		
大分県立海洋科学高等学校	児玉博和		
宮崎県立宮崎海洋高等学校	岡部賢志		
鹿児島県立鹿児島水産高等学校	土屋宗治	高峯重孝	
沖縄県教育庁実習船運営事務所	前田直昭		
水産庁資源課	鹿田敏嗣		
水産庁遠洋課	川島哲哉		
水産庁沿岸沖合課	羽鳥達也		
水産庁国際課	宮内克政		

機関名	氏名		
水産庁清水漁港駐在官事務所	佐澤力男		
水産庁照洋丸	菊池贇洋	澤田石城	
東北区水産研究所	小倉未基		
海洋水産資源開発センター	高橋正憲	廣川純夫	佐谷守朗
日本ＮＵＳ	新田　朗	久米　漸	
関東農政局統計情報部構造統計課	藤岡正芳	伊藤英一	
関東農政局千葉統計情報事務所	田中士郎		
関東農政局静岡統計情報事務所	黒澤正一	諸田芳紀	
東海農政局統計情報部構造統計課	遠藤　誠	角谷知材	
清水市役所	畠山広明		
北海道大学水産学部	蛇沼俊二		
東京大学海洋研究所	稲垣　正		
京都大学農学部附属水産実験所	中村　泉		
水産大学校	毛利雅彦		
長崎大学水産学部	高木保昌	兼原壽生	山脇信博
日本鰹鮪漁業協同組合連合会	佐藤安男	小野達夫	三浦　望
〃	田口幸太郎		
漁業情報サービスセンター	緑川　聡		
ジャパンゲームフィッシュ協会	若林　務		
日本栽培漁業協会奄美事業場	神保忠雄		
日本栽培漁業協会小浜事業場	伏見　浩		
静岡県鰹鮪漁業協同組合	原田孝峰		
大洋水産株式会社（東京都漁業者協会）	高山允雄	久川　博	佐々木勝久
焼津漁業協同組合	深津昌彦		
室戸鰹鮪漁業船主組合	都築雄衛		
遠洋まぐろ指導協会	伊藤友健		
太洋水産（焼津）	太田　登		
株式会社 極洋（焼津まき網事務所）	千葉秀人		
福一漁業株式会社	加越政已		

機関名	氏名		
海洋圏研究所	小網汪世		
新海洋生活研究所	井上元男		
株式会社かつお技術研究所	大平利明		
株式会社柳屋本店	池田俊夫		
味の素	松浦幸宏	牧口　弘	
ＮＫＫ（日本鋼管株式会社）	杉本昌資	鈴木直樹	
株式会社東栄リーファーライン	澁谷義繁		
泰東製鋼株式会社	中田洋司		
株式会社富士冷	寺尾久幸		
古野電気株式会社	亀山恭一	鵜木恵一郎	浦　祐一
〃	太田厚士		
株式会社村山電機製作所	柳　新一郎		
有限会社マリンビジネス社	小沢雅善		
テレビ静岡	杉山達興		
日刊水産経済新聞（東海支局）	朝比奈英己		
元遠洋水産研究所	須田　明	塩浜利夫	本間　操
〃	藁科侑生	上柳昭治	山中一郎
遠洋水産研究所	嶋津靖彦	松村皐月	野村真郷
〃	鈴木治郎	宮地邦明	辻　祥子
〃	宮部尚純	西田　勤	伊藤智幸
〃	魚住雄二	池原宏二	岡本浩明
〃	水野恵介	松本隆之	竹内幸夫
〃	張　成年	松永浩昌	中野秀樹
〃	田中　有	西川康夫	岡崎　誠
〃	余川浩太郎	庄野　宏	瀬川恭平